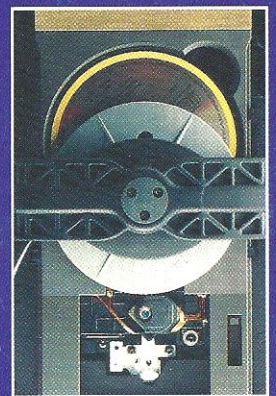




CD-spelers tot f3500



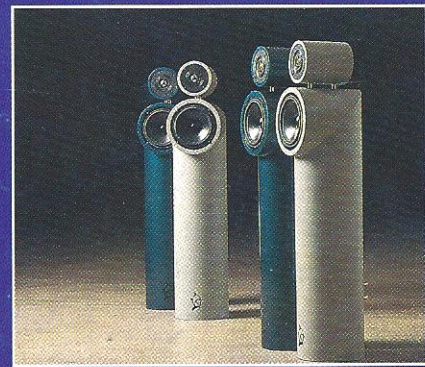
Luxman DI07u:
een digitaal huwelijk met buizen



**Het TEAC
'SUPER'
loopwerk**



**Testwinnaar:
Meridian!**



N.A.S. Dolphin
een nieuwe
Nederlandse
luidspreker



Zo. Gaat u er nu maar eens goed voor zitten

Naast onze P- en D-series, bevelen we u ook graag een heerlijke luie stoel aan... Want deze serie levert prestaties van de hoogste orde.

De P-serie (CD spelers)

V.R.D.S. disc-klemsysteem (Vibration - Free Rigid Disc Clamping System)
In tegenstelling tot de conventionele CD-spelers wordt bij dit systeem de hele CD ondersteund door een draaiplateau. Trillingen en storingen behoren hierdoor vrijwel geheel tot het verleden.

De D-serie (D/A converters)

De TEAC D/A converters zijn voorzien van het revolutionaire ZD-II circuit. Het ZD-II circuit verbetert de lineariteit van het digitaal- tot analogo conversieproces en filtert alle niet- muzikale ruis en vervorming uit het analoge uitgangssignaal.



TEAC TEAC NEDERLAND BV, Perkinsbaan 11, 3439 ND Nieuwegein,
telefoon: 03402-30229, fax: 03402-30228.

COLOFON

Dit is een uitgave van uitgeverij
Audio & Techniek
Postbus 748
3000 AS Rotterdam
tel. 010 - 47.77.422

Audio & Techniek
verschijnt 10x per jaar.
Losse nummerprijs
fl. 9,25/Bfr. 185

Drukwerk
Bosch & Keuning
Postbus 1
3740 AA Baarn

Acquisitie
Emile van Eeden
tel. 010 - 47.77.422

Aan dit nummer werkten mee:

Marnix Bosman
Lennard Hendriks
Rien Hilkhuyzen
Matthijs van Laar
Menno Spijker
Theo Vermeulen
Arne van Vuuren

Hoofdredactie
John van der Sluis

PrePress
Z-Work BV Gouda

Copyright

Alle teksten, ontwerpen en tekeningen in dit nummer zijn beschermd door auteursrecht, octrooirecht respectievelijk modelbescherming. Zonder de uitdrukkelijke en schriftelijke toestemming van de uitgever is het niet toegestaan artikelen, tekeningen of ontwerpen te kopiëren, dan wel voor andere doeleinden te gebruiken dan voor eigen huishoudelijk gebruik.

10e jaargang • nummer 35 • juni 1993

INHOUD

• Redactioneel	4
• Test CD-spelers Budgetklasse III <i>door Marnix Bosman en John van der Sluis</i>	5
• CédILLE, klassieke muziekbespreking <i>door Thomas Terwen</i>	16
• Grundig ohne Muting <i>door John van der Sluis</i>	19
• De AMC-6, een bijzondere CD-speler <i>door Menno Spijker</i>	20
• N.A.S. 'Dolphin', een nieuwe Nederlandse luidspreker <i>door John van der Sluis</i>	25
• Groeftasten: Laagfetsjisme <i>door Theo Vermeulen</i>	27
• A-30, een nieuw eindversterkerontwerp van A&T <i>door Matthijs van Laar</i>	29
• Van Spreekmachine uit 1877 tot hedendaagse CD <i>door Theo Vermeulen</i>	35
• Classified, kleine advertenties	37
• Lezerspost	38
• HiFi Nieuws	39, 46
• Metingen aan CD-spelers <i>door Arne van Vuuren</i>	40
• Budget Sets	42
• Minidisk	44
• Lezersservice	49

ADVERTEERDERSINDEX ➔

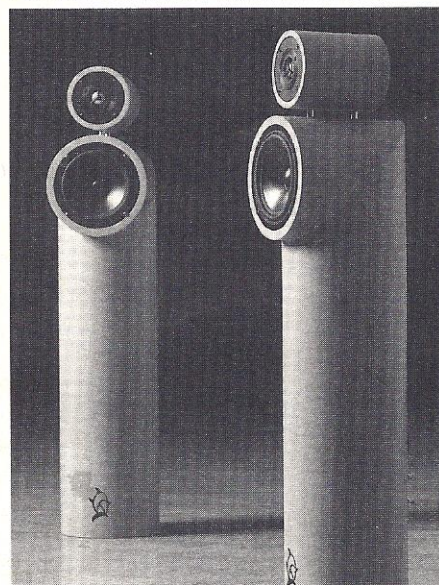


Foto: Jon Kuiper

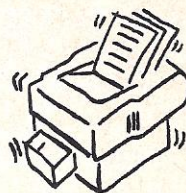
Amplimo	24
Audio Components	34
BNS	22
Dirksen Opleidingen	26
Dolphin Acoustics	45
Echo Audio	34
Fust	23
Hamers Audio	51
HTD	15
John & Partner	18
Kenwood	52
Klaré	51
Van Medevoort	24
Monster Cable	36
Penhold	13
Piega	51
Pluymgraaff	51
Quadral	24
Reference Audio	23
Soundkit	26
Kees Spee	27
Van Der Tak	28
Teac	2
Translator	18
V & S	21
V & S	23
Viertron	24

INHOUD VOLGENDE NUMMERS:

Test tuners, Test kabels
Bouwontwerp Phono voorversterker voor de P11



REDACTIONNEEL



Soms hebben we het gevoel te vechten tegen een bierkaai. Bekende onderwerpen van discussie (of kritiek) zijn, zoals bij veel lezers bekend, het formaat van (nieuwe) geluidsdragers zoals CD, digitale radioverbindingen, digitale satelliet radio etc. Ook sommige technieken zijn ons inziens discutabel dan wel verwerpelijk. Te denken valt aan de overmatige toepassing van elektronica, halfgeleiders en op amps. Zo ook de ondermaatse voedingen waardoor eindversterkers een modale luidspreker niet goed kunnen aansturen en 'schakeltransistoren' annex schakel IC's ofwel 'muting' via actieve elektronica. Wil je optimaal geluid, ook binnen een beperkt budget, dan gelden over het algemeen de door ons in de voorbije tien jaren geuite bezwaren dubbel en dwars.

In dit nummer komt u nu een stukje tegen over nieuwe schakeltechnieken bij GRUNDIG, waarbij de audio-muting in CD-spelers geheel afgeschaft wordt! Dat 'streven naar verbetering' wordt door ons voor 100% ondersteund en toegejuicht. Hopelijk volgen vele andere ontwerpers en fabrikanten en wordt de vermaledijde muting finaal afgeschaft. Voorlopig neemt Grundig het voortouw, hopelijk met een goed en muzikaal resultaat.

Dezelfde Grundig komt het volgende seizoen met een buizen regelversterker in combinatie met een hybride eindversterker op de markt. Minder aangenaam was een bericht van het ministerie van Economische Zaken waaruit blijkt dat we in de naaste toekomst geen apparatuur meer tegemoet kunnen, of, beter, mogen zien waarin geen goede hoogfrequent ont koppeling (aan zowel in- als uitgangen) aangebracht is. U vermoedde het misschien al; het gaat hier om een variant op de beruchte Duitse FTZ-norm. Om aan de nieuwe EG-richtlijn te kunnen voldoen grijpt iedere fabrikant nu naar het meest eenvoudige en goedkope middel om HF-storingen buiten te houden: de keramische condensator. Na de (door ons) verguisde muting is zo'n keramische C de eerstvolgende boosdoener die een fors gordijn tussen uw oren en de muziek creëert. Het kán anders, natuurlijk. Maar daarvoor zal de fabrikant enkele dubbeltjes en de consument enkele guldens meer moeten neertellen. Op de man/vrouw af gevraagd: zou u er bezwaar tegen hebben indien u voor luttele guldentjes dichterbij de originele muziek zou kunnen komen? We kunnen ons dat niet voorstellen. Zelfs niet als het om de allereenvoudigste midi- of miniset zou gaan.

Er zijn gelukkig ook spannende en positieve berichten van het analoge front. Zowel Denon als Thorens komen, naar verluidt, met nieuwe platenspelers. Denon zou daarnaast enkele nieu-

we pick up elementen ontwikkelen. Bij geruchte vernamen we dat een grote platenmaatschappij opnieuw met langspeelplaten komt. Het zal allemaal wat duurder zijn dan we vroeger gewend waren en de oplagen uit de jaren '70 zullen nooit meer gehaald worden, maar toch Een kleine groep liefhebbers zal van deze ontwikkelingen kunnen genieten. Een logisch vervolg zou natuurlijk de analoge laserdisc zijn. Die disc kan niet slijten en kan een aanzienlijk grotere bandbreedte bieden dan de huidige audio bronnen. In principe is er al zo'n analoge disc, maar die is voor de videofielen onder ons bedoeld: de laserdisc!

We zien ook steeds meer producten met buizen op de markt komen. Vanuit het Duitstalige gebied kunnen we binnenkort enkele goede versterkers verwachten met zeer kleine tot zeer grote vermogens. We zouden A&T niet zijn als we die ontwikkelingen en producten niet op de voet zouden volgen en als lezer geniet u natuurlijk mee!

Inmiddels draaien er twee prototypen van de nieuw ontwikkelde en in dit nummer gepubliceerde A-30 hybride eindversterker. In combinatie met de P-11 regelversterker en de bijbehorende phonotrap is er nu een volledige versterkerketen die velen rode oortjes zal bezorgen. De in dit nummer gepubliceerde specificaties liegen er niet om; de A-30 zet een nieuwe standaard voor de zelfbouwende audio hobbyist. Nog nimmer hoorden we zo'n fraai zelfbouwproduct! De phonotrap wordt in het volgende nummer gepubliceerd zodat elkeen binnen redelijke financiële grenzen een echte High End keten kan realiseren.

Uit de reacties die we via onze antwoordkaarten ontvingen blijkt dat velen interesse hebben voor audio zelfbouw en de beschrijving van audio technieken. Erg groot is ook de belangstelling voor een zelfbouw D/A-converter. Het ligt in onze bedoeling in de loop van het volgende seizoen een complete converter te ontwikkelen met audiofiele eigenschappen. Als we daarin slagen dan zult u dat ongetwijfeld in A&T kunnen lezen.

Veel lezers reageerden ook positief op de vraag of we High End video in A&T kunnen bespreken. De eerste testen op dat gebied staan op stapel en in de volgende nummers laten we u deelgenoot worden van onze ervaringen op dat gebied.

Inmiddels hebben we nieuwe avonturen met kabels beleefd. Zowel interlink als luidsprekerkabel werd beluisterd en beoordeeld. Een verslag in afleveringen kunt u in de komende drie nummers tegemoet zien.

U ziet, we zitten niet stil! Waardeert u dat en

bent u nog geen abonnee vul dan onmiddellijk de ingehechte antwoordkaart in zodat u geen nummer zult missen.

Mocht u van mening zijn dat we op het verkeerde óf op het goede spoor zitten houdt die mening dan niet onder de korenmaat en

laat eens iets van je

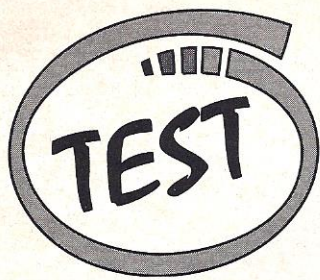


Erratum AMC CVT-3030

In het artikel over de AMC CVT-3030 hybride eindversterker (in A&T nummer 34) meldde ik dat de eindbuizen op een ruststroom van 60 mA staan ingesteld. Naderhand werd ik er door een kennis op gewezen dat in datasheets vaak de gezamenlijke ruststroom van twee eindbuizen vermeld wordt als deze in de bekende push-pull configuratie gebruikt worden. De ruststroom per buis bedraagt dan de helft van de vermelde ruststroom. Dit was ook het geval bij het datasheet aan de hand waarvan ik de instelling van de eindbuizen in de AMC CVT-3030 bepaalde. De ruststroom per eindbuis in de AMC CVT-3030 zal dus zo'n 30 mA bedragen i.p.v. de vermelde 60 mA. Het vermogen waarbij de versterker dan overgaat van klasse-A naar klasse-B is dan viermaal zo klein en bedraagt ongeveer 6,4 W aan 8 Ohm i.p.v. ongeveer 25,4 W.

Adverteren in dit unieke blad?

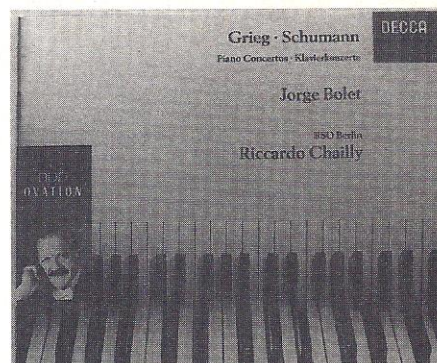
Bel dan nu voor tarieven en plaatsingsvoorwaarden:
Emile van Eeden
010 - 47.77.442



Test CD-spelers Budget Klasse III

Het is al weer zo'n acht jaar geleden (om precies te zijn het voorjaar van 1983) dat Philips samen met Sony met de Compact-Disc als geluidsdrager op de markt kwam. Sindsdien heeft de CD de analoge grammofoonplaat grotendeels verdrongen. Stap maar eens binnen bij een bekende platenzaak,géén platen, de overheersing door het digitale CD-medium is zonneklaar! Dit tot ongenoegen van vele muzikliefhebbers en audiofielen. Hun mening is dat de grammofoonplaat beter en muzikaler klinkt dan de Compact-Disc, mits er afgespeeld wordt op een goede installatie (ik sluit me geheel aan bij deze mening). Ondanks dat de kwaliteit van de CD door audiofielen wordt betwijfeld, is voor de meeste mensen de CD een handige en minder kwetsbare geluidsdrager. Gezien het gegeven dat in $\pm 60\%$ van de huishoudens één of meerdere CD-spelers aanwezig zijn, zal duidelijk zijn dat de CD het pleit (van de plaat) heeft gewonnen.

door Marnix Bosman en John van der Sluis



Van de in deze test behandelde CD-spelers ligt de prijs tussen de fl. 2000,- en fl. 3500,-. In deze prijsklasse besteedt de fabrikant meer aandacht aan zowel de elektronische als de mechanische opbouw dan bij goedkopere spelers respectievelijk vorige generaties in dezelfde prijsklasse. Er zijn allerwegen vernieuwende ontwikkelingen gaande die allengs in de apparatuur terug te vinden zijn. Juist in deze prijsklasse laten een aantal grotere fabrikanten hun jongste vindingen voor het eerst het licht zien.

Alle CD-spelers worden beoordeeld op uiterlijk, technische opbouw en muziekkwaliteit. Dit laatste wordt bepaald door middel van een uitvoerige luistersessie, waarbij een panel waardering toekent aan de amplitudeverhouding, de impulsweergave, de klankbalans, de dynamiek en het stereobeeld.

Alle CD-spelers worden aan de binnenzijde bekeken. De mechanische constructie en de toe-

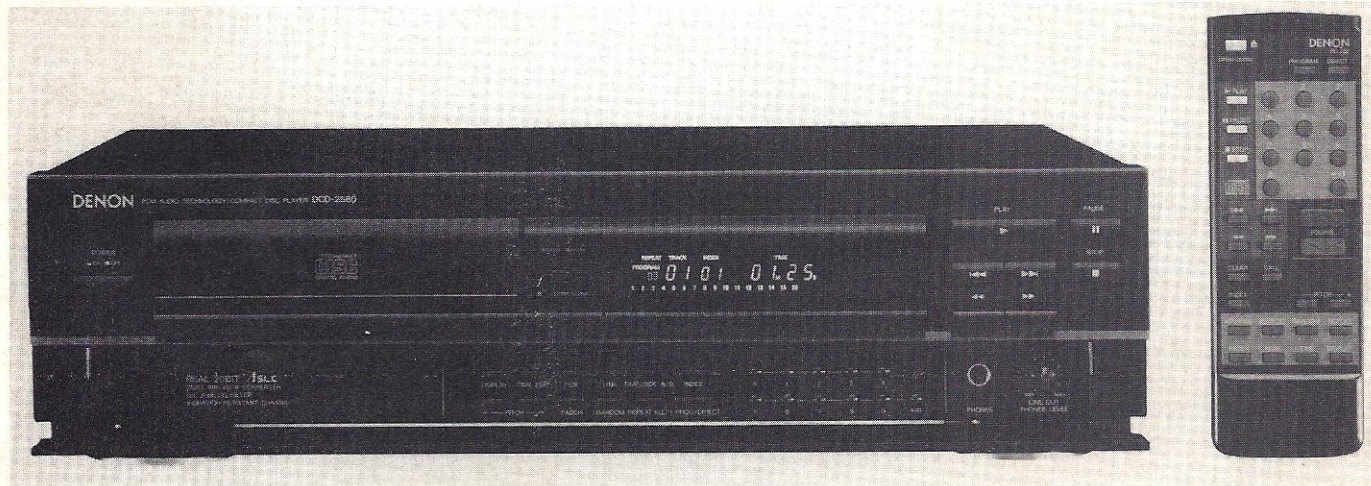
gepaste componenten worden beoordeeld. Daarnaast wordt aan de hand van het 'service manual' en de bijbehorende schema's de toegepaste technologie besproken. Per CD-speler worden dan de bevindingen vermeld. Hierna worden de CD-spelers doorgemeten om de ons ziens belangrijkste eigenschappen en verschillen objectief te kunnen vastleggen. Het betreft metingen waarbij de signaal/ruisverhouding, de vervorming en dergelijke gemeten wordt. Deze meetsignalen bevinden zich op meet-CD's. Aan de vaste uitgang werden met een oscilloscoop de verschillende signalen bekeken.

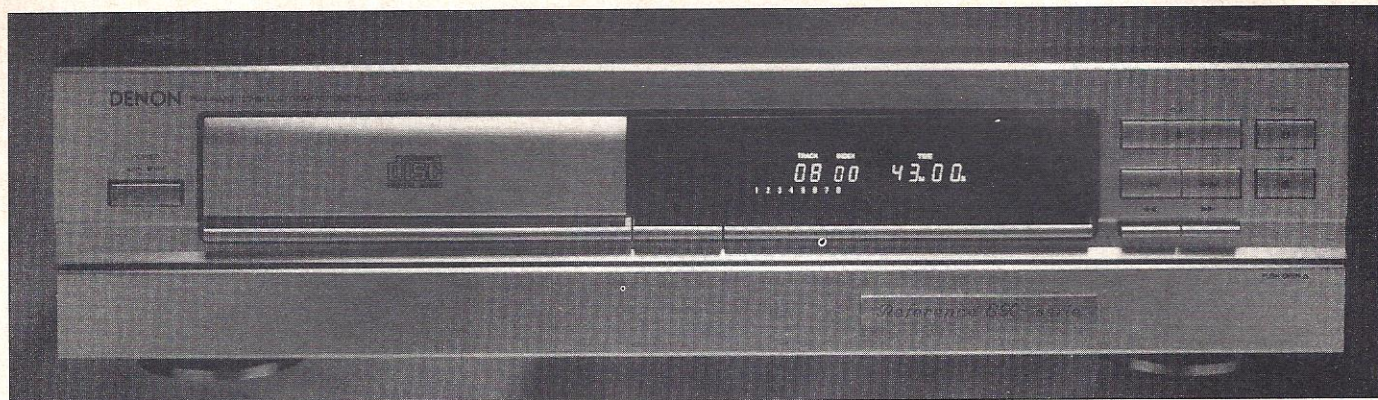
Zoals het wel vaker voorkomt spreken de meetresultaten de luisterresultaten tegen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat het menselijk gehoor de muziek anders waarneemt dan de factoren die de meetapparatuur aan het licht brengt.

De volgende CD-spelers worden nu besproken:

Denon	DCD-2560.
Grundig	CD-9009.
JVC	XL-Z1050.
Luxman	D-107U.
Meridian	206DS.
Teac	VRDS-10.
Yamaha	CDX-1060.

Bij iedere test, die in het blad Audio & Techniek wordt gepubliceerd, wordt door een aantal mensen een beoordeling gegeven over de te testen apparaten. Bij deze beoordeling wordt een waardering, oplopend van nul tot 10, gegeven aan de amplitudeverhouding, de impulsweergave-





ve, de klankbalans, de dynamiek en het stereobeeld. Tijdens de luistersessie voor de CD-spelers bestond het panel uit acht man. Er is voor gekozen om van elk muziknummer één fragment van ± drie minuten te beluisteren en te beoordelen. Opgemerkt moet worden dat bij het beluisteren gekozen is voor de vaste uitgangen van de spelers, om zo veel mogelijk onnodige elektronica in de signaalweg te vermijden. De gebruikte apparatuur bestond uit:

- P11 buizenvoorversterker.
- A50 hybride eindversterker.
- interlink tussen CD-speler en de P11: Monster 400.
- interlink tussen P11 en A50: Monster 400.
- luidsprekerkabel: Kimbercable KC-1.

De te beluisteren muziek bestond uit :

1. Wolfgang Amadeus Mozart Hoorconcert.
Track 3: 'Hoorconcert nr.2 in Es, KV417'
Amadeus Ensemble o.l.v. Marien van
Staalén. Solist Pieter Gouderjaan.
Europe Optical disc WVH 003.
2. Nat King Cole
Track : 'She's funny that way'.
3. Grieg, Pianoconcert in A-mineur.
Decca 430 719-2

Denon DCD-2560EX fl. 3000,-

De extensie EX in het typenummer geeft aan dat we hier te maken hebben met een speciale uitvoering. Deze speler heeft (in Nederland!) een aantal modificaties ondergaan die zowel op het mechanische als op het elektrische vlak liggen.

De speler is redelijk zwaar en is zeer netjes afgewerkt. Het front is zeer rustig van opbouw en de bedieningselementen zijn gemakkelijk te vinden en te bedienen. Links bevindt zich de CD-lade met daarnaast het grote display waar alle functies goed op zijn weergegeven. Helemaal rechts op de kast zijn de belangrijkste bedieningselementen aangebracht.

Onderaan de kast bevindt zich over de totale lengte van het front een klep die naar beneden geklapt kan worden. Achter deze klep zijn alle

overige functies aanwezig. Hier bevinden zich de toetsen voor de directe trackkeuze, de pitch control (draaisnelheidsregelaar) en de aansluiting voor de hoofdtelefoon.

Achterop zijn de diverse vergulde cinchaansluitingen aangebracht. Er is voorzien in een variabele en een vaste analoge uitgang. Daarnaast is er een coaxiale en een optische digitale uitgang. De kast is gemaakt van stevig plaatstaal en tordeert niet.

techniek

Wanneer de stevige kast wordt geopend is het binnenwerk te zien. De frontplaat is met de achterkant verbonden door middel van een afneembare verbindingbalk (op de foto weggelaten). Links is het zwaar uitgevoerde kunststof loopwerk geplaatst. Het loopwerk is stevig gemonteerd en de laserinrichting is verend opgehangen.

Achter het loopwerk is de voedingstransformator geplaatst en voor de buffering in de voeding is er 2 x 2200 mF aanwezig. De print is overzichtelijk opgezet en de meet- en testpunten zijn snel en eenvoudig bereikbaar.

Het schema laat een duidelijke opbouw zien. Per kanaal zijn er twee D/A-converters aanwezig van Analog Devices (AD1862). De AD1862 is een 20 bits converter. Het signaal van deze converters wordt met behulp van een verschilversterker omgezet in een a-symmetrisch sig-

naal met behulp van drie opamps (NE5532). De analoge filtering is gesitueerd rond twee opamps die zijn geconfigureerd als een gyrator. Na de analoge filtering passeert het signaal nog een buffer voordat het naar de uitgangsbussen wordt gestuurd. Na deze laatste bufferopamp is nog een condensator gesitueerd. Deze condensator is op de print zeer eenvoudig te vinden. Voor deze condensator heeft Denon, in deze gemodificeerde versie, een grote filmcondensator (MKP?) genomen. Voor de muting is heel netjes een relais toegepast.

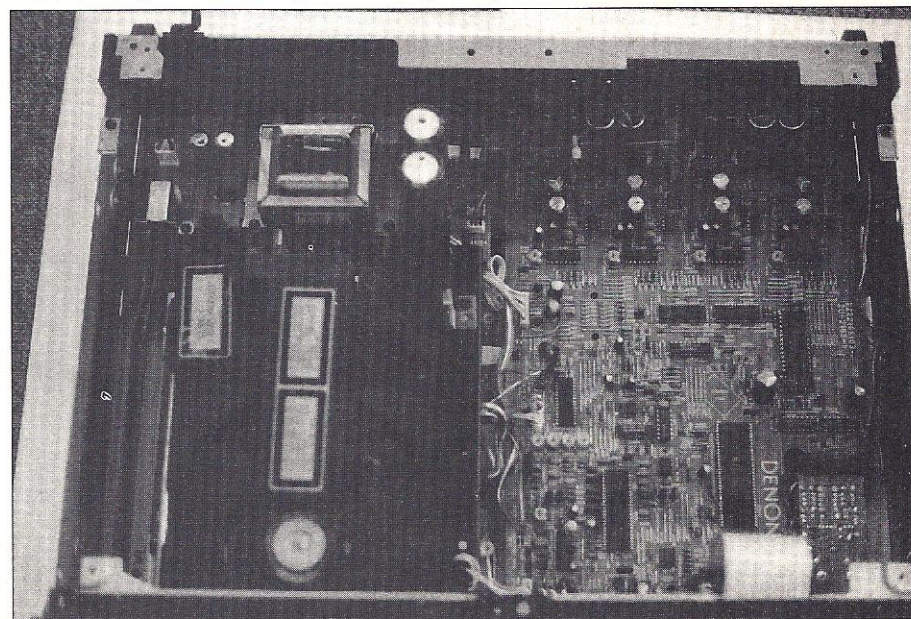
meetresultaten

Bij de Signaal/Ruis-verhouding is een waarde van 80 dB gemeten en dat is een goede waarde. De maximale waarde van het uitgangssignaal is vastgesteld op 2,2 Veff en dat is aan de hoge kant. In de norm wordt 2 Veff voorgeschreven.

De waarden die zijn genoteerd tijdens de vervormingsmeting zijn laag. De maximale waarde bij 0 dB lag op 0,042 %. Deze vervorming bestaat overwegend uit hoogfrequent resten van de sample frequentie (44,1kHz).

Bij -30 dB is de vervorming iets hoger (0,077 %), maar dat is nog steeds zeer goed. Ook hier bestaat de vervorming uit resten van de samplefrequentie.

Bij de meting op -60 dB is de maximale waarde 1,232 % en dat is duidelijk hoger dan de waarde op -30 dB maar het is desondanks een mooie



meetresultaten

Bij de meting van de Signaal/Ruis verhouding is een waarde van 82,5 dB gemeten en dat is een zeer goede waarde. Het maximale uitgangsniveau ligt op 1,9 Veff en dat is iets beneden de norm van 2 Veff.

Bij de metingen van de harmonische vervorming zijn eveneens zeer goede waarden gemeten. Bij 0 dB is de maximale waarde over het gehele frequentie bereik 0,007 %. Ook bij -30 dB is een maximale waarde van 0,077 % zeer goed te noemen. Bij de meting op -60 dB is de vervorming beduidend hoger want hier komt vervorming op 1,228 %. Deze waarde is echter

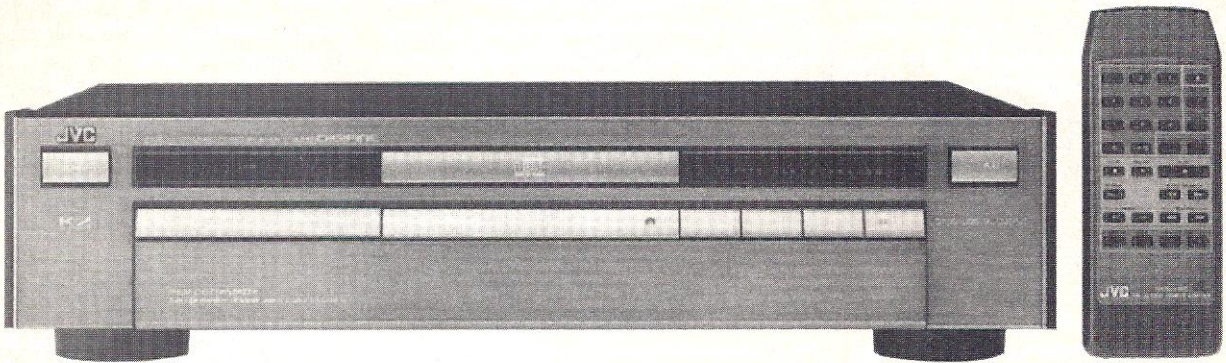
in vergelijking met andere spelers nog steeds zeer klein en dus goed te noemen. Bij de laatste meting was overigens te zien dat de sinus uit kleine stapjes bestaat wat erop duidt dat de analoge filtering niet helemaal perfect is uitgevoerd.

De drop-out meting viel enigszins tegen voor dit Philips loopwerk. De maximale drop-out die nog wordt geaccepteerd is 1,00 mm en daarbij waren er al tikken in het geluid te horen. Dat kan exemplarisch zijn. Waarschijnlijk is de focussering van de laser niet goed afgeregeld. Het verloop van de blok golf laat enige begrenzing zien bij de uitslingering na de stap. De converter reageert snel op impulsieve signalen

zoals een toneburst en een impuls want daarbij is er weinig doorslingering waargenomen.

luisterresultaat

De panelleden kwamen bij de Grundig CD-speler niet tot éénsluidende conclusies. Vooral over het dieptebeeld liepen de meningen nogal uiteen. De klankbalans kreeg één van de hoogste waarderingen toegekend. De stem van het tweede beluisterde muziekstuk werd als plat, terughoudend en als onduidelijk ervaren. Zowel het middengebied als het dynamisch bereik werd door vrijwel alle panelleden uitstekend bevonden. Al met al werd het resultaat van deze CD-speler als middelmatig beoordeeld.



JVC XL-Z1050TN fl. 1999,-

JVC XL-Z1050TN

Het uiterlijk van deze topspeler van JVC wijkt af van de andere spelers in deze test. De speler is voorzien van twee displays die zich naast de, in het midden geplaatste, CD-lade bevinden. Op het rechter display worden de eerste 20 tracknummers aangegeven. Op het linker display is het tracknummer en de verstreken tijd af te lezen. Onder het linker display bevindt zich een grote toets voor het openen en sluiten van de lade. Over de totale breedte van de speler is een klep geplaatst waaronder de rest van de bedieningselementen schuil gaan. De speler ziet er niet onaantrekkelijk uit. Dat wordt veroorzaakt door de gouden lijnen aan zijkanten van de speler.

Onder de klep is de hoofdtelefoon aansluiting en de bijbehorende regelaar geplaatst. Ook de toetsen voor de directe trackkeuze zijn hieronder te vinden.

Het display kan alleen gedeeltelijk uitgeschakeld worden. De speler heeft de mogelijkheid om bij het maken van kopieën de bandlengte in te stellen.

Achterop de speler zijn vergulde cinchaansluitingen aanwezig voor de vaste en variabele analoge uitgang en de coaxiale uitgang. Daarnaast is er nog een optische digitale uitgang aanwezig.

techniek

Het voorpaneel is verbonden met de achterkant

door middel van twee verbindingsbalken.

Links bevindt zich de voeding met de transformator. In de voeding wordt voor de bufferelco's gebruik gemaakt van 2 x 2200 µF. Rechts naast het loopwerk ligt de print met de digitale besturingslogica. Achterin de kast ligt de print met de analoge uitgangstrap en de D/A-converter. JVC gebruikt voor deze speler één converter voor beide kanalen. Deze converter wordt door JVC zelf gemaakt en maakt gebruik van Puls Edge Modulation (vandaar de naam PEM converter). Het differentiale uitgangssignaal van de converter wordt met behulp van een verschilversterker naar een a-symmetrisch signaal omgezet. Dit wordt gedaan met drie opamps. Na deze verschilversterker volgt een tweede trap met een 5532 opamp. Deze versterkertrap heeft na de opamp een complementaire uitgangstrap met twee fets. Na deze complementaire trap volgt een grote elco voordat het signaal naar de uitgangsbussen wordt gestuurd. Voor de muting is gebruik gemaakt van een relais.

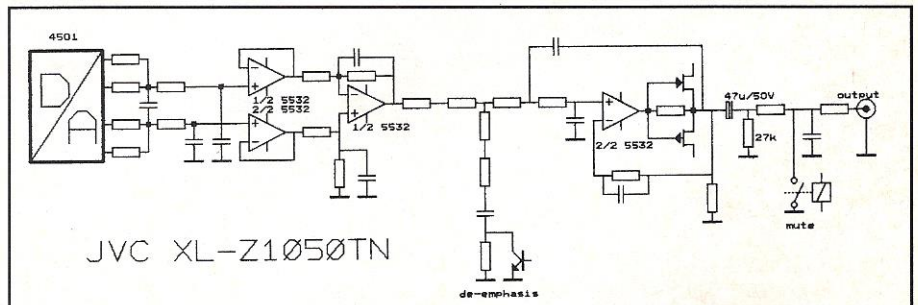
Rechts op de print bevindt zich de elektronica die bij de digitale uitgangen hoort. Deze digitale elektronica is netjes in een afgeschermd behuizing geplaatst zodat er weinig hoogfrequent signalen in het analoge deel kunnen doordringen.

Meetresultaten

De Signaal/Ruis verhouding van deze speler is met 87 dB zeer hoog. De maximale uitgangsspanning van deze speler is met 2,2 Veff duidelijk boven de 'norm'.

De harmonische vervorming bij deze speler is zeer laag bij de meting op 0 dB. De maximale waarde die is gemeten, is 0,005 %. Bij deze meting werd bij 15 kHz enige cross-over vervorming waargenomen.

Op -30 dB is vervorming duidelijk hoger met een maximale waarde van 0,055 %. Bij de meting op -60 dB is de maximale waarde 1,76 % en dat is aan de lage kant in deze prijsklasse. De maximale drop-out die wordt geaccepteerd is 1,00 mm. Daarbij zijn al duidelijk enige tik-

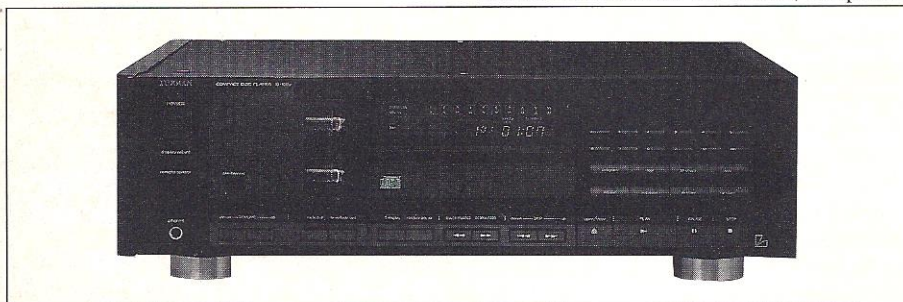


ken in het geluid waar te nemen.

Een blok golf laat duidelijk enige begrenzing zien in zijn doorslingering. Bij burst- en impuls-signalen is er veel opslinging en komt het signaal moeilijk tot rust.

luisterresultaat

De bevindingen van het luisterpanel over de JVC CD-speler zijn matig te noemen. Vooral het dynamisch bereik en het loskomen van de luidspreker liet nogal te wensen over. Ook de beoordeling van het onderwerp ruimtelijke weergave was niet erg fantastisch. Over de definiëring waren de meningen eensluidend: goed. Vooral de weergave van de stem van Nat King Cole en de hoorn werden als zeer goed ervaren. Opvallend is wel dat deze CD-speler links en rechts omdraait.



Luxman D-107u fl. 3495,-

Deze speler wijkt op één punt heel duidelijk af van de rest van de spelers uit deze test. Links op het front zit een plastic ruitje waarachter twee buisjes zitten. Luxman heeft in de uitgangstrap van deze speler een triode gebruikt. Qua styling komt dat overeen met de Luxman versterkers waarin een hybride schakeling (buisen en transistoren) wordt toegepast. Helaas zien we tegenwoordig maar weinig spelers op de markt waar buizen in de uitgangstrap zijn toegepast.

De speler heeft een druk bezet front. Iets aan de rechterkant van het midden is de CD-lade geplaatst met daar boven het display waarop alle functies duidelijk worden weergegeven.

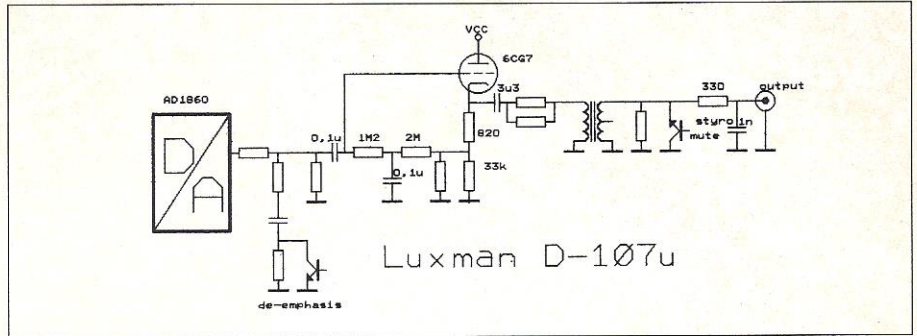
Links naast het display zijn de toetsen geplaatst voor de directe trackkeuze en voor de programmeer- en herhalingsfuncties. Hier is ook de schakelaar (pre-heating) geplaatst waarmee de gloeidraad eerder ingeschakeld kan worden.

Aan de linkerkant van de kast bevindt zich ook de vergulde hoofdtelefoon aansluiting en de toetsen waarmee de motorgestuurde volumeregelaar bediend kan worden.

Achterop bevinden zich de vergulde cinch aansluitingen voor de vaste en variabele analoge uitgang. Hier bevinden zich ook de busaansluitingen om deze speler op te nemen in een audiosysteem waarmee hij vanuit een centrale afstandsbediening bediend kan worden.

techniek

De kast van de speler is stevig van constructie en vertoont nauwelijks torsie. Het loopwerk is stevig gemonteerd en er is op sommige plaatsen



dempingsmateriaal aangebracht. De laserinrichting in het loopwerk is enigszins verend opgehangen.

Rechts in de kast ligt de print met het digitale en analoge deel. Onder deze print is een stuk koperfolie geplakt dat dient als afscherming. Ook aan de bovenkant van de kast, en op som-

me ook hier bevindt zich de motorgestuurde potmeter. Door die lange kabelverbindingen kunnen er eenvoudig storingen, veroorzaakt door de voeding, doordringen tot de analoge uitgangstrap.

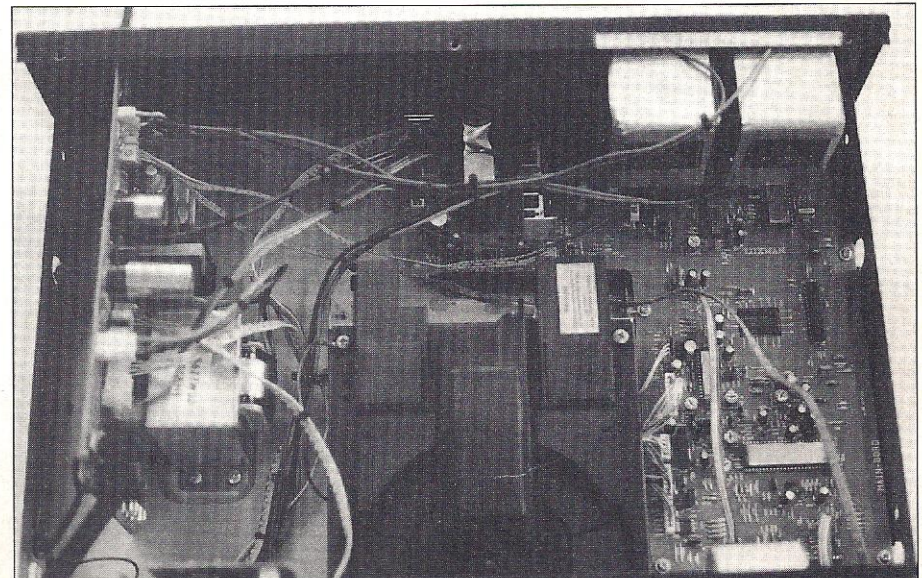
De buis (6CG7) is geschakeld als een kathodevolger. Deze buis, een dubbeltriode, is vergelijkbaar met de ECC82. Na de buis is er een transformator geschakeld. Deze transformator wordt (mede) gebruikt voor de analoge filtering. Voor de muting heeft Luxman helaas een gewone transistor genomen. Gelukkig is er wel een styroflex condensator gemonteerd om te voldoen aan de FTZ-norm.

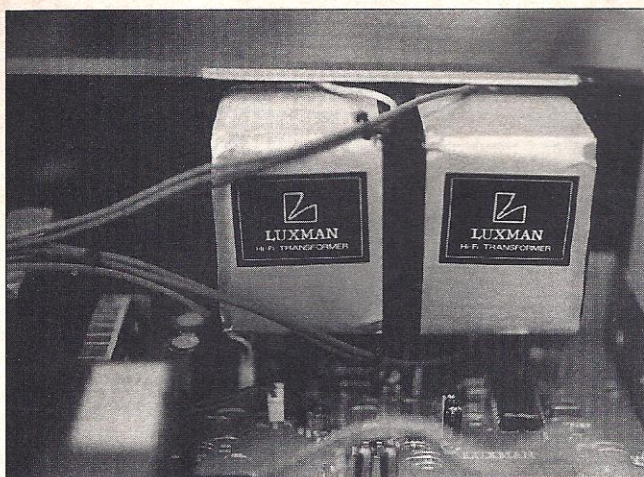
meetresultaten

De Luxman laat een Signaal/Ruis verhouding noteren van 81,5 dB en dat is een mooi resultaat. De maximale uitgangsspanning is 2,15 Veff en ook dat is weer boven de norm.

Bij de harmonische vervormingsmeting zijn relatief goede waarden gemeten. Bij de meting op 0 dB bestaat de vervorming overwegend uit tweede harmonischen bij frequenties tot 12 kHz. De maximale vervorming is dan 0,3 %. Boven 12 kHz bestaat de vervorming in hoofdzaak uit derde harmonischen en stijgt de waarde naar 1,3 % maximaal. Bij -30 dB is de vervorming over het gehele frequentiebereik maximaal 0,2 % en dat is vooral derde harmonische vervorming. Hier werd ook enige ruis en brom vastgesteld. De vervorming bij -60 dB is maximaal 4 % maar dit is in hoofdzaak tweede harmonische, wat nauwelijks storend is. De hoge

mige IC's is koperfolie geplakt. Luxman heeft voor een nogal eigenaardige mechanische opbouw gekozen. Rechts achterin de kast bevindt zich de D/A-converter voor beide kanalen (AD1860, een 18 bit converter van Analog Devices). Links voorin, direct achter het front, zijn echter de twee buizen geplaatst zodat er lange kabels nodig zijn voor de verbindingen. Direct boven de D/A-converter, aan de rechterkant van de kast, zijn twee uitgangstransformatoren gemonteerd. Deze zijn ook weer beplakt met koperfolie. Er is dus weer een lange kabel getrokken van de buizen links voor naar de rechter achterkant van de kast. Als laatste zijn uitgangsbussen weer links achter aangebracht. Hier is ook de voeding geplaatst





Detail van de uitgangstrafo's in de Luxman CD-speler.

waarde werd mede veroorzaakt door enige cross-over vervorming.

Bij drop-outs was het resultaat erg laag. De maximale drop-out die wordt geaccepteerd is 1,00 mm terwijl er bij een drop-out van 0,5 mm al tikken in het geluid zijn waar te nemen.

De blokgolfsignalen laten een redelijk mooie sinusvormige opslingering zien. Hier is nauwelijks begrenzing waar te nemen.

Bij de tone burst en de impulsen valt op dat de elektronica zeer snel is en weinig doorslingering laat zien.

luisterresultaat

Het geluid van deze Luxman CD-speler werd in zijn totaliteit door vrijwel elk panellid als goed ervaren. Vooral aan de impulsweergave van hoge tonen en de laagdefiniëring werd een hoge waardering toegeschreven. De amplitudeverhouding (klankbalans) liet ietwat te wensen over. Eén panellid merkte op dat hij muzikaliteit en fantasie miste. De instrumenten waren goed gedetailleerd en werden vooral als zeer helder ervaren.

Meridian 206DS fl. 3250,-



De CD-speler van Meridian heeft een eenvoudig uiterlijk. Dit wil zeggen dat er geen gebruik gemaakt is van onnodige functies, wat het bedieningscomfort ten goede komt. Nog een pluspunt en een minpunt tegelijkertijd is de overzichtelijkheid van het commandopaneel, waarvan de knopjes wel iets breder hadden mogen zijn. Naast de standby en de normale standaard functies beschikt de Meridian over een repeat-, een display wisselfunctie en een optie om een aantal gekozen tracks te programmeren of volgens de handleiding te 'indiceren'.

De behuizing bestaat grotendeels uit staal en is daarom aan de zware kant. Opvallend is de scheiding tussen het robuust uitgevoerde loopwerk en het deel waar de bedieningsfuncties zich bevinden. De Meridian had geen variabele uitgang tot zijn beschikking wat als minpunt gezien kan worden, want de overige in deze test besproken CD-spelers beschikken daar wel over. Naast de vergulde analoge, optische en digitale uitgangen beschikt deze CD-speler over een '200 comm' uitgang. Via deze 200 comm-uitgang bestaat de mogelijkheid een koppeling aan te brengen (bussysteem) tussen verschillende Meridian apparaten (versterker, tuner, luidspreker e.d.).

techniek

In afwijking van eerdere modellen is in deze speler geen Philips (bitstream) converter toegepast maar een 1-bit converter van het fabrikaat Crystal. Tot nog toe worden de Crystal converters vrijwel uitsluitend in studio apparatuur toegepast. Reden daarvoor is de extreme lineariteit. Nu is deze 'Delta-Sigma' conversie voor het eerst (?) in een commercieel product toegepast. De verwachtingen ter redactie waren daarom hoog gespannen. Helaas beschikten we niet over een service

documentatie zodat de finesses van de schakeling niet besproken kunnen worden.

meetresultaten

De meetresultaten van deze speler zijn niet bijzonder, we zouden het zelfs teleurstellend kunnen noemen. De maximale dynamiek is 65 dB en dat is de laagste waarde in deze test. De vervorming is met 11,5 % bij -60 dB de grootste waarde in deze test. Positief zijn de ervaringen met impuls- en blokgolfvormige signalen. Uitslissingen zijn er nauwelijks en, voor zover aanwezig, worden ze netjes gedempt.

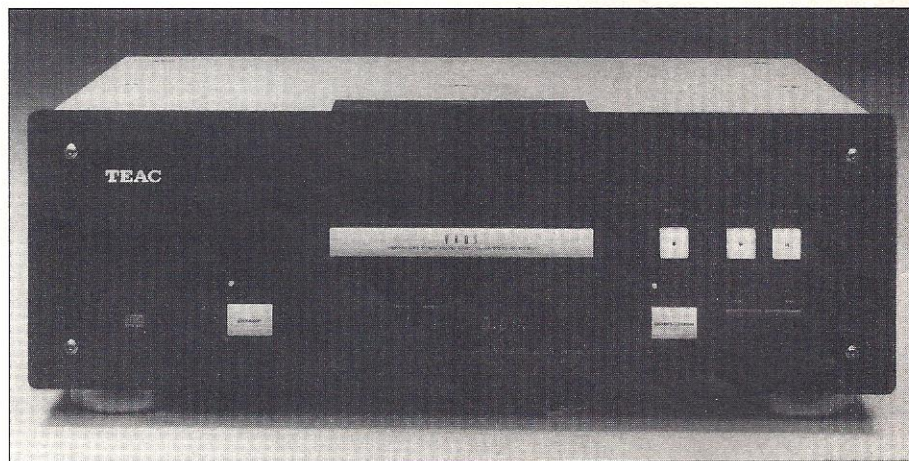
luisterresultaat

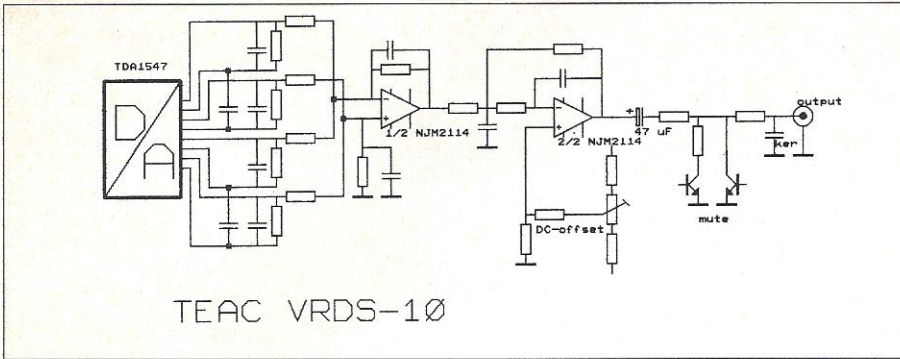
De Meridian CD-speler kreeg de hoogste waardering toegeschreven. Vooral aan het dynamisch bereik van de speler werd een hoge waardering toegekend. Deze CD-speler geeft een mooi open geluidsbeeld, met name de hoornblazer, die ook het beste loskwam van de speaker, van het eerst beluisterde muziekstuk. Kortom, niets anders dan lovende uitspraken van de panelleden voor deze zeer muzikale CD-speler!

TEAC VRDS-10 fl. 2495,-

Dit is een nieuwe speler van TEAC die gebruik maakt van een nieuw ontwikkeld loopwerk. Ook spelers van Wadia (toch niet de eerste de beste op CD-gebied) maken gebruik van deze loopwerken, dus men kan ervan uitgaan dat dit loopwerk iets goeds te bieden heeft.

TEAC heeft dit nieuwe loopwerk de naam Vibration-Free Rigid Disc-Clamping System meegegeven. Bij conventionele systemen wordt de CD alleen in het midden vastgeklemd. Bij dit loopwerk wordt de gehele CD ondersteund door middel van een bovenop geplaatst draaiplateau. Door deze constructie worden ongewenste trillingen in de CD voorkomen. Een aardige bijkomstigheid is dat TEAC het plateau van een groene tint heeft voorzien (vergelijkbaar met de stop-light stift) zodat verdwaalde laserstralen geabsorbeerd worden. De constructie van dit systeem is een beetje vergelijkbaar met het systeem dat door Pioneer wordt toegepast. Het enige verschil tussen het systeem van Pioneer en TEAC is dat bij Pioneer de CD óp een plateau wordt gelegd en bij Teac er onder.





De speler ziet er heel strak uit en is mooi afgewerkt. Het loopwerk is in het midden van de kast geplaatst met daaronder het display. Rechts zijn de verlichte toetsen geplaatst voor de belangrijkste besturingsfuncties. Alle overige bedienings- en programmeringsfuncties worden bediend vanaf de afstandsbediening.

Achterop de speler is alleen voorzien in een vaste analoge uitgang en zowel een optische als een coaxiale digitale uitgang. Alle cinchaansluitingen zijn verguld. Naast de digitale uitgangen is een schakelaar aanwezig om de digitale uitgang uit te schakelen.

techniek

Wanneer de bovenkant van de speler wordt losgemaakt komt er een tweede bovenplaat tevoorschijn. Door deze constructie zit de kast zeer stevig in elkaar, terwijl ook de afscherming van de in de speler opgewekte signalen uitstekend is. Wanneer ook deze tweede plaat wordt verwijderd is het overzichtelijke binnenwerk te zien.

Midden in de kast is het loopwerk geplaatst. Aan de rechterzijde van de kast bevindt zich de print met de digitale besturingslogica. Aan de linkerkant van de kast ligt de print met de converter en de analoge uitgangstrap. De print is zeer overzichtelijk en de bekabeling is netjes gerangschikt.

Voor de D/A-conversie maakt TEAC gebruik van een Bitstream converter van Philips

(TDA1547). Voor elk kanaal is een aparte converter gebruikt. De uitgangstrap blinkt uit in eenvoud. In de gehele uitgangstrap zijn maar twee opamps te vinden. Van het symmetrische signaal, afkomstig van de converter, wordt met behulp van één opamp een a-symmetrisch signaal gemaakt. Rond deze eerste opamp vindt ook een gedeelte van de analoge filtering plaats. De tweede opamp is opgenomen in een tweede orde filter en dient meteen als uitgangstrap. Na deze opamp volgt een elco en de muting waarna het signaal naar de uitgangsbussen gaat. De elektronica die de fading (volume) bestuurt bevindt zich in het digitale domein.

meetresultaten

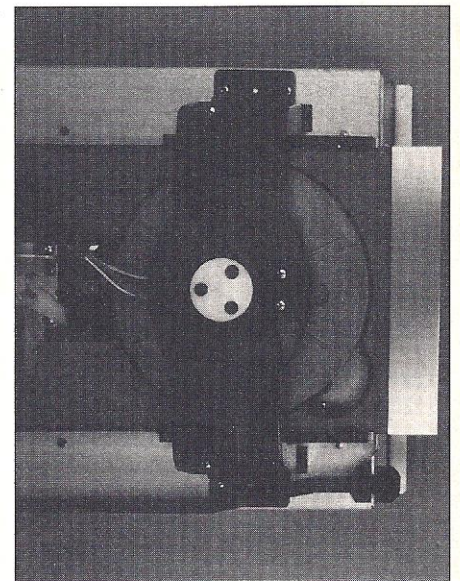
De TEAC liet bij de Signaal/Ruis-verhouding een waarde van 70 dB noteren. Deze waarde is niet al te hoog maar niet slecht wanneer men naar de kwaliteit van de opamps kijkt. Wanneer er voor de uitgangstrap betere opamps worden gekozen dat zal het resultaat beter zijn. De maximale uitgangsspanning is 2,25 Veff. Dit is boven de norm van 2 Veff maar ligt wel mooi in de buurt van de 2,2 Veff die door de fabrikant wordt opgegeven in de specificaties.

Bij de meting van harmonische vervorming zijn goede waarden genoteerd. Bij 0 dB is over de gehele 20 kHz bandbreedte een maximale waarde van 0,074 % genoteerd. Bij deze meting zijn hoogfrequente stoorsignalen van 50 kHz waargenomen. Bij de meting op -30 dB is de maxi-

male waarde 0,27 %. Bij de meting op -60 dB gaat de vervorming duidelijk omhoog. Daarbij werd een waarde gemeten van 7,48 %.

Bij de drop-out meting laat deze speler de goede eigenschappen van het loopwerk zien. De drop-out die niet meer wordt geaccepteerd is 2,50 mm. Hier moet dan wel bij vermeld worden dat er tikken in het geluid worden waargenomen bij de drop-outs vanaf 2,00 mm. Deze resultaten zijn echter beduidend beter dan de andere gemeten spelers.

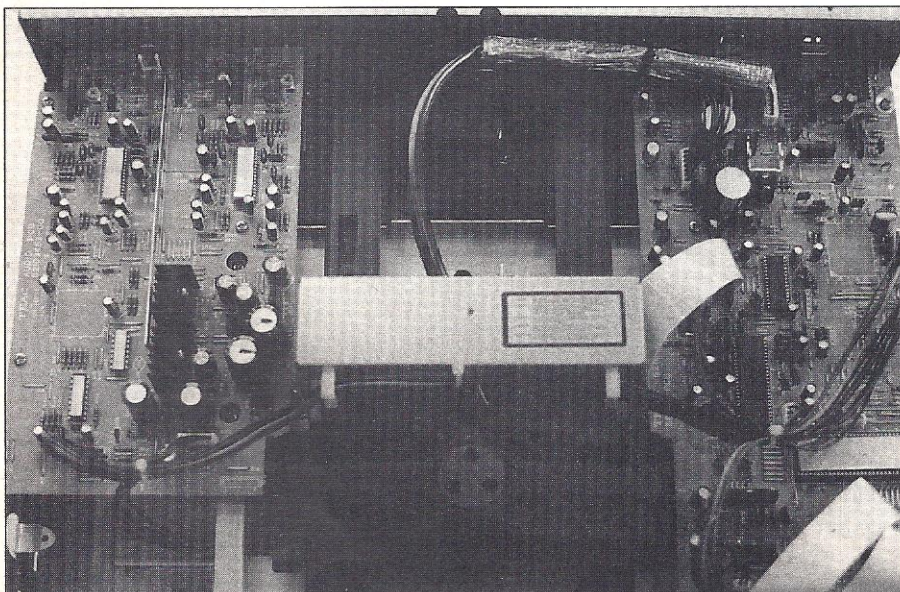
Bij de blok golf signalen kan een hele kleine mate van begrenzing worden vastgesteld in de opslingering. De toneburst- en impulssignalen dempen snel uit en laten weinig opslingering zien.



Detail van de Teac 'CLAMP'. Duidelijk is te zien dat de constructie heel wat steviger is dan bij de meeste andere spelers.

luisterresultaten

Het geluid van de Teac CD-speler is net als de Meridian zeer goed te noemen. Alle panelleden waren zeer te spreken over de amplitudeverhoudingen en de klankbalans. Ook was men zeer onder de indruk van de goede definitie bij het derde beluisterde muzieknummer. Echter had de Teac wel moeite met het laag en hoog van de impulsweergave. De diepte laat af en toe te wensen over, maar overheerst het muzikale beeld niet.



Abonneren?
bel: 010 - 47 77 422



Yamaha CDX-1060 fl. 2199,-

Deze speler is de enige in de test die uitgevoerd is met een antracietkleurig front. Links op het front bevindt zich de CD-lade met daarnaast aan de rechterkant het display. Helemaal aan de rechterkant van de speler zijn de bedieningselementen gesitueerd alsmede de hoofdtelefoon aansluiting en de bijbehorende regelaar.

Onder het display is een paneeltje gemonteerd dat naar voren geklapt kan worden. Op dit paneel zijn de overige bedienings- en programmeerfuncties te vinden. Al deze functies zijn ook met de afstandsbediening te bedienen. Op het display worden alle functies duidelijk en overzichtelijk aangegeven.

Aan de achterkant zijn weer een vaste en variabele analoge uitgang te vinden en daarnaast zijn er ook optische en coaxiale digitale uitgangen. De digitale uitgangen zijn met behulp van een schakelaar op de achterkant uit te schakelen. Een opvallend detail aan deze speler zijn de voeten waarop hij is geplaatst. Deze voeten kunnen enigszins draaien en veranderen daarmee de hoogte waardoor de speler op eenvoudige wijze stabiel is te plaatsen.

techniek

Deze kast heeft ook weer een dubbele bovenplaat. Onder de eerste bovenplaat is enig dem-

pingsmateriaal aangebracht. Wanneer ook de tweede plaat is verwijderd is de overzichtelijke opbouw van het binnenwerk te zien.

Het lade van het loopwerk is uitgevoerd van gegoten aluminium en is uitgevoerd in dezelfde antraciet kleur. Het totale loopwerk is stevig uitgevoerd doordat er veelvuldig gebruik is gemaakt van (giet-)aluminium. Op verschillende plaatsen op het loopwerk is dempingsmateriaal geplakt om ongewenste trillingen tegen te gaan. De lineair bestuurde laserinrichting is verend opgehangen en is gemonteerd op een aluminium chassis.

Achter het loopwerk is de voeding geplaatst met één transformator. In de voeding is voor het analoge deel 2 x 4700 m F voor de buffering aanwezig. Voor de digitale elektronica is er 2 x 6800 m F voor de bufferelco's toegepast. Rechts in de kast is de print geplaatst met de analoge en de digitale elektronica. In de buurt van de analoge uitgangstrap is nog eens 2 x 3300 m F geplaatst in de analoge voeding.

In deze speler wordt voor beide kanalen dezelfde converter gebruikt. Zoals uit het schema blijkt is de opbouw zeer afwijkend in verhouding tot de andere spelers.

Na de converter is een schakeling gebouwd met de vermelding I-PDM. Hier wordt het analoge stroomsignaal, afkomstig van de converter omgezet naar een PDM-signaal (zie ook het

schema). PDM staat voor Pulse Density Modulation. Na deze omzetting wordt er met behulp van een verschilversterker (opgebouwd rond drie opamps) een asymmetrisch signaal gemaakt. Opamp A4 is zodanig geschakeld dat A3 een beetje in klasse A ingesteld is. Deze schakeling vormt een constante belasting zodat er in A3 een constante uitgangsstroom loopt. Deze constructie wordt nog eens herhaald met opamp A6.

Na de verschilversterker vinden we twee LC-filters. Deze filters zijn op de print in een afgeschermd doosje geplaatst zodat er geen (magnetische) strooivelden uit de rest van de schakeling in kunnen doordringen.

Na de bufferopamp A5 is er een elco in de signaalweg opgenomen voordat het signaal naar de uitgangsbussen wordt gestuurd. Voor de muting is er gebruik gemaakt van twee mute-transistoren.

meetresultaten

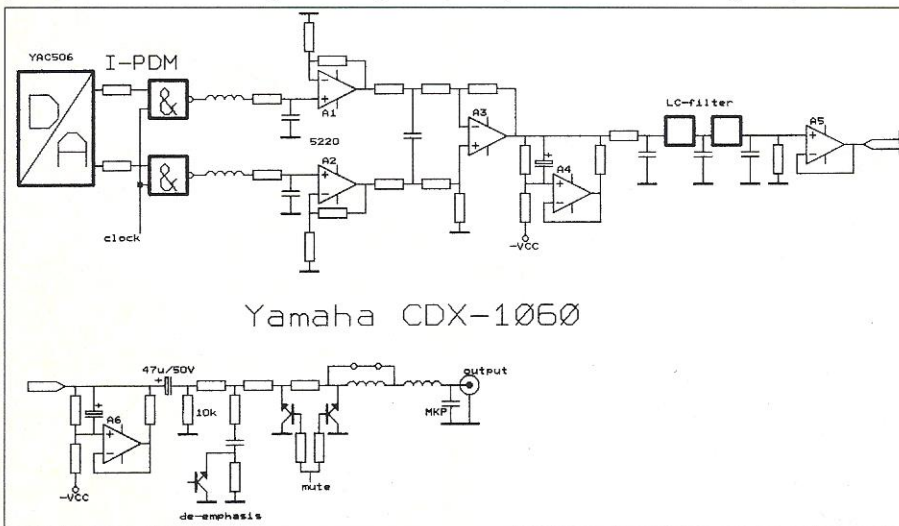
De Signaal/Ruis verhouding van deze speler is met 78,5 dB mooi hoog. Tijdens deze meting is ook de maximale uitgangsspanning gemeten en deze is met 2,4 Veff duidelijk ruim boven de norm. De vervorming is tot een frequentie van 10 kHz maximaal 0,009 %. Daarboven stijgt de vervorming naar 0,012 % maar dat is nog steeds een goede waarde. Bij de meting op -30 dB wordt de vervorming maximaal 0,055 %. De vervorming bij een signaal op -60 dB geeft een waarde van maximaal 1,885 %.

Een drop-out van 2,00 mm wordt door deze speler niet meer geaccepteerd. Bij deze drop-out blijft de speler hangen. Bij de drop-out van 1,25 mm zijn echter al wel kleine tikken in het geluid waar te nemen.

Bij een blokgolf signaal is een duidelijke begrenzing waar te nemen. De toneburst en de impulsen laten weinig doorslingering zien en dempen snel uit.

luisterresultaten

Het oordeel van het panel over de CD-speler van Yamaha is redelijk positief te noemen al blijft het een beetje achter bij de top. Een goede waardering werd onder andere gegeven voor de



Yamaha CDX-1060

hoge impulsweergave. Ook over de dynamiek waren de meeste panelleden wel te spreken. De waardering voor de definitie was, vergeleken met de andere spelers, toch wat aan de magere kant. Over de muzikaliteit valt te twisten, maar toch waren de meeste panelleden het eens dat men de 'betrokkenheid' en 'echtheid' miste. Desondanks een redelijke speler met een redelijke waardering.

conclusie.

Het is duidelijk dat de nieuwe Meridian het beste muzikale resultaat geeft. De omschakeling van Bitstream naar Delta-Sigma leidt heel duidelijk tot hoorbaar goede resultaten. Merkwaardig is dat de gemeten dynamiek de laagste in de test is terwijl het luisterpanel voor het dynamische gedrag noemt als pluspunt.

De Teac VRDS-10 is een goede tweede. We vermoeden dat het nóg beter zou kunnen indien de muting en de keramische condensator verwijderd zouden worden. Het grootste pluspunt van deze Teac is natuurlijk het loopwerk, het zwaarste wat we ooit gezien hebben! Het loopwerk nodigt daarom uit om een (zeer) goede losse converter aan te schaffen. We hebben het jongste (verbeterde) model van Audio Alchemy aangesloten mét de bijbehorende verzwaarde voeding en dat leidde tot een op vrijwel alle punten duidelijk beter (muzikaler) resultaat. De Luxman speler eindigt als goede derde. Een

duidelijk verschil tussen de Luxman en de Meridian speler is dat de Luxman 'vriendelijker' klinkt maar minder gedefinieerd. De in de metingen geconstateerde brom kan incidenteel of exemplarisch zijn. Desondanks menen we dat zo iets in deze prijsklasse niet hoort voor te komen.

Grundig vormde een goede vierde in dit rijtje. Aantrekkelijk is daarbij dat de speler over enkele functies beschikt die op geen van de andere spelers aangetroffen wordt zoals pitchcontrol en de mogelijkheid met de draaiknop het juiste spoor te zoeken. De geluidskwaliteit is minder dan bij de eerder genoemde modellen hetgeen waarschijnlijk te wijten is aan de drievoudige muting. Indien dat verwijderd wordt zou de speler beter kunnen klinken.

De rij wordt gesloten door Denon, JVC en Yamaha. Daarbij moeten we bedenken dat zowel de JVC als de Yamaha ruim duizend gulden goedkoper zijn dan de topmodellen in deze test. Het zijn alle drie mooie spelers en vooral de Yamaha is aantrekkelijk door het relatief lage prijskaartje. De Denon klinkt wel muzikaal en vooral 'vriendelijk', maar definieert wat minder dan zowel de JVC als de Yamaha spelers.

Tenslotte zij opgemerkt dat alle fabrikanten nu betere spelers maken dan ooit tevoren. Bovendien is het prijsniveau aanmerkelijk gezakt. Vooral het loopwerk van de TEAC speler sprak ons erg aan, ook omdat een dergelijk loopwerk

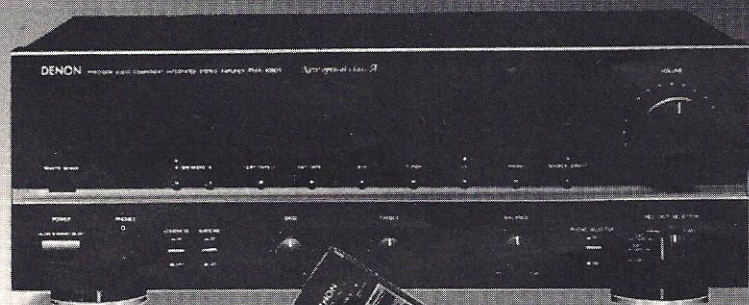
bij andere fabrikanten voor ten minste de dubbele prijs wordt aangeboden. De Delta-Sigma converter van Crystal in de Meridian speler biedt veel muzikaliteit, óók in vergelijking met de eerdere (in het verleden in A&T besproken) Meridian modellen.

LUISTERAARS GEVRAAGD!

Voor onze regelmatige luistersessies maken we graag gebruik van uw oren. Wilt u ook eens zo'n boeiende sessie bijwonen? Stuur dan een brief met uw gegevens, telefoonnummer overdag en 's avonds en een summiere beschrijving van uw eigen installatie naar:
Audio & Techniek, Postbus 748, 3000 AS Rotterdam en vermeld in de linker bovenhoek: LUISTERSESSIES.

**DENON PMA-1080R
 ALS DE WERKELIJKHEID GOED GENOEG IS**

DENON
 PROFESSIONAL AUDIO



Dit label is uw waarborg voor een topklasse audioproduct. Uw geautoriseerde DENON-dealer biedt u, naast een deskundig advies en uitstekende service, 2 jaar officiële importeursgarantie.

authorized DENON *dealer*
 PROFESSIONAL AUDIO
 SELECTED BY PENHOLD B.V.

De nieuwe DENON PMA-1080R geïntegreerde versterker is volledig ontworpen om de werkelijkheid weer te geven, niets meer maar ook en vooral niets minder. Het vermogen van 2 x 105 watt (8 ohm, 20 Hz-20 kHz) en het door DENON ontwikkelde optical class-A circuit verschaffen de PMA-1080R een bijna autoritaire dynamiek en een sprankelende puurheid. De relaisgeschakelde ingangen en de zeer logische opzet met het DENON new construction chassis hebben uiterst korte signaalwegen mogelijk gemaakt: de integriteit van het oorspronkelijke muzieksignaal blijft onaangestast. De DENON PMA-1080R realiseert de beleving van de muzikale werkelijkheid. De bij de PMA-1080R behorende afstandsbediening kan tevens voor DENON CD-spelers, DENON tuners en DENON cassette decks worden gebruikt.

Belangrijkste eigenschappen DENON PMA-1080R:

- * Uitgangsvermogen: 2 x 105 W (8 ohm, 20 Hz - 20 kHz).
- * DENON's nieuwe optische klasse A circuit.
- * Standaard afstandsbediening (IS).
- * Source direct.
- * Ingangskeuze d.m.v. een relais schakelaar.
- * Subsonic filter.
- * Prijs: Hfl. 1.199,-.

PENHOLD B.V.
 IJzerweg 6
 1043 AK Amsterdam
 Tel: 020-6114957

voor België: TRANSTEL SABIMA BVBA
 Harmoniestraat 13
 B 2018 Antwerpen
 Tel: *03-2373110

Tabel 1 Functies en Bedieningsmogelijkheden CD-spelers

Fabrikant Typenummer Prijs	Denon DCD-2560 Fl. 3000,-	Grundig CD-9009 Fl. 3299,-	JVC XL-Z1050 Fl. 1999,-	Luxman D-107u Fl. 3495,-	Meridian 206ΔΣ Fl. 3250,-	TEAC VRDS-10 Fl. 2495,-	Yamaha CDX-1060 Fl. 2199,-
Digitale uitgang:							
Optisch	J	J	J	N	J	J	J
Coaxiaal	J	N	J	N	J	J	J
Uitschakelbaar	N	N	J	N	N	J	J
Analoge uitgang:							
Fixed	J	J	J	J	J	J	J
Variabel	J	N	J	J	N	N	J
Hoofdtelefoon-aansluiting	J/regelbaar	J/regelbaar	J/regelbaar	J/regelbaar	N	N	J/regelbaar
Kopieerhulpen:							
Automatisch programmeren	J	N	N	N	J	N	N
Peak search	J	J	N	N	N	N	N
Time fade	J	N	J	J	N	J	N
Willekeurig afspelen:							
Random play	J	N	J	J	N	N	J
Herhaal functies:							
Single/total	J/J	J/J	J/J	N/J	J/J	N/J	J/J
A/B	N	N	N	N	N	J	J
Direkte track-keuze	J	J	J	J	J	J/AB	J
Direkte index-keuze	J	N	N	N	N	N	J
Timer weergave	J	J	J	N	J	N	N
Display:							
Dimmen/uitschakelbaar	J/N	N/J	J/N *	J/J	N/N	N/J	N/N *

* = display kan alleen gedeeltelijk uitgezet worden. Tabel 3: Eigen metingen

Tabel 2 Fabrieksspecificaties CD-spelers

Fabrikant Type	Denon DCD-2560	Grundig CD-9009	JVC XL-Z1050	Luxman D-107u	Meridian 206ΔΣ	TEAC VRDS-10	Yamaha CDX-1060
DA-omzetting	20 bit	17 bit	1 bit	18 bit	1 bit	Bitstream	1 bit
Oversampling	-	8x	-	8x	64x	-	-
Frequentiebereik (Hz)	2-20k	2-20k	2-20k	20-20k	20-20k	1-20k	2-20k
S/R-verhouding (dB)	116	115	114	105	<90	110	120
Dynamisch bereik (dB)	100	98	100	89	-	99	>100
Kanaalscheiding (dB)	110	-	110	89	-	110	>100
Harmonische vervorming (%)	0,0018	0,002	0,0014	0,06%	0,004	0,0013	0,0016
Uitgangsspanning Analog (Veff)	2	2	2	2	2	2,2	2
Gewicht (kg)	10,5	-	7,7	11,8	6,4	10	10
Afmetingen (mm):							
Hoogte	122	110	113	147	100	149	121
Breedte	434	470	452	438	325	442	435
Diepte	360	330	341	342	320	331	345

Tabel 3: Eigen metingen

Fabrikant Type	Denon DCD-2560	Grundig CD-9009	JVC XL-Z1050	Luxman D-107u	Meridian 206ΔΣ	TEAC VRDS-10	Yamaha CDX-1060
Signaal/Ruis (dB)	80	82,5	87	81,5	65,75	70	78,5
Harmonische vervorming (%)							
0 dB (0-20 kHz)	0,100	0,007	0,005	1,320	0,017	0,074	0,014
-30 dB (0-20 kHz)	0,077	0,079	0,054	0,647	0,386	0,276	0,055
-60 dB (0-10 kHz)	1,232	1,228	1,760	3,960	11,50	7,480	1,715
HF Stoorsignaal (Hz)	44k	-	-	-	-	50k	-
Uitgangsspanning (V)	2,2	1,9	1,9	2,15	-	2,25	2,4
Drop-outs (over-/afslaan) (mm)	1,25	1,25	1,25	1,25	2,40	2,5	2,0

- : niet goed te meten, hoofdzakelijk (HF-)ruis

Tabel 4: Luisterresultaten

Fabrikant Type	Denon DCD-2560	Grundig CD-9009	JVC XL-Z1050	Luxman D-107u	Meridian 206ΔΣ	Teac VRDS-10	Yamaha CDX-1060
Amplitude-verhouding:							
Laag	6,7	7,4	7,0	7,1	7,9	7,6	7,3
Midden	7,0	7,5	7,2	7,3	8,1	7,9	7,4
Hoog	6,7	7,3	7,1	7,1	8,0	7,7	7,4
Klankbalans	7,0	7,7	7,2	7,6	8,3	7,7	7,4
Definitie:							
Laag	6,7	7,3	7,1	7,5	8,2	7,5	7,0
Midden	7,1	7,4	7,5	7,5	8,5	7,7	7,1
Hoog	7,0	7,2	7,1	7,3	8,4	7,5	7,3
Impulsweergave:							
Laag	6,9	7,3	7,0	7,3	8,3	7,0	7,2
Midden	7,2	7,4	7,1	7,4	8,3	7,4	7,4
Hoog	7,0	7,1	7,2	7,5	8,3	7,1	7,5
Dynamiek	7,3	7,4	7,2	7,6	8,5	7,7	7,5
Stereobeeld:							
Diepte	6,5	7,0	6,7	7,2	8,0	7,1	6,9
Loskomen van de luidspreker	7,3	7,1	6,9	7,5	8,3	7,3	7,4
Ruimte	7,0	7,1	6,9	7,3	8,2	7,5	7,2
Lokalisatie (plaatsing)	6,8	7,2	7,1	7,4	8,1	7,4	7,3
Detailering	6,7	7,2	7,0	7,3	8,3	7,3	7,1
Panel Voorkeur	6	4	7	3	1	2	5



Luidsprekersystemen

geluid van klassieke schoonheid

Voor documentatie en dealerlijst: **Bergumermeer 52 • 1509 GD Zaandam • Tel/fax nr. 075 - 35 11 89**

CÉDILLE

door: Thomas Terwen



Beethoven: strijkkwartetten nr. 10 opus 74 Es-dur en nr. 11 f-moll opus 95.

Vermeer Quartet. Leden: Shmuel Ashkenasi, eerste viool; Pierre Menard, tweede viool; Richard Young, altviool; Marc Johnson, cello. Teldec 244 929-2

Dit schijfje zwerft hier al langer rond. Nu echter het verschijnen van de complete strijkkwartetten van Beethoven, uitgevoerd door het Vermeer Quartet, in de Teldec-documentatie staat aangekondigd zal het toch echt onder het mes moeten. (In die documentatie staat de Grosse Fuge opus 133 niet genoemd, maar dat kan wel als een soort steno bedoeld zijn, want normaal zou zijn dat hij erbij hoort.)

Ik ben toch echt minder tevreden dan met sommige andere Teldec-initiatieven. De uitvoering getuigt van redelijk volwassen kwartetspel, maar vooruitlopend op de conclusie vind ik het niet de top. In opus 74 wordt het tweede deel sfeervol en redelijk suggestief vertolkt. Aan het eind slaagt het voorgeschreven 'espressivo morendo' vrij goed. Bij het A-gedeelte van het presto heb ik bij herhaling geprobeerd vast te stellen hoe het nu met de zuiverheid zit: allereerst denk je dat het helemaal vals is, maar het wordt met zo'n overtuiging gespeeld, dat vervolgens het idee rijst of er niet een ander conceptueel idee van intonatie achter zit: probeert men soms de gelijkzwevende temperatuur van de welbekende piano en concertvleugel toe te passen, en zo ja: hoe stemt men men dan in vrede-naam?

(Het stemmen van de instrumenten staat er natuurlijk niet op. U kunt nu ook verder lezen na haakje sluiten, als u dan maar in tweede lezing het volgende wél leest, want het hoort er

bij. Gelijkzwevende temperatuur betekent dat het octaaf in 12 gelijke afstanden is verdeeld, dit maakte het de componisten mogelijk alle toonsoorten gelijkwaardig te behandelen. Het werd daardoor mogelijk steeds verder verwijderde modulaties te realiseren, dit zou in de 19e eeuw op grote schaal geschieden. J.S. Bach heeft 'in het kader van' deze stemming -een synoniem voor dat laatste woord is 'temperatuur'-preludia en fuga's gecomponeerd in alle twaalf toonsoorten, maar dan wel zowel in mineur als in majeur, zo kom je op 24 preludia en fuga's, maar dat hele verhaal dan wel maal twee, zo kom je op 2 x 24 preludia en fuga's. Dit is nu 'Das Wohltemperierte Klavier', band I en II, van J.S. Bach. Die twaalf gelijke afstanden kunt u berekenen door met de pocketcalculator te zoeken naar die factor waarmee de frequentie wordt vermeerderd waarvoor geldt dat als je dat 12x achter elkaar doet, je dan een rein octaaf hoger bent uitgekomen. Een rein octaaf hoger betekent: precies twee keer zo hoog, de oorspronkelijke frequentie maal twee dus. De proef op de som neemt u door de twaalfde macht van die factor te berekenen, de uitkomst is precies 2! Die factor, ik censureer enige decimalen, want u moet zelf rekenen, is ongeveer 1.0594. Dat is dan bij instrumenten die volgens die 'norm' gestemd zijn de waarde van één chromatische afstand. Deze stemming maakt dat een cis hetzelfde is als een des, enzoverder, daar ging het nu juist om! Gevolg: alle intervallen behalve het octaaf wijken nu af van hun natuurzuivere evenknie. Reken maar uit wat een 'reine kwint' oplevert op deze manier, in elk geval geen 2:3, en dat is de enige echte! Het wordt 2 : 2,996614155, te laag dus. Dit hoor je als 'zweven', en inderdaad heeft de pianostemmer geleerd op de juiste snelheid van die zwevingen te letten. Essentieel voor dit stemmingssysteem is dat je op ieder van die twaalf noten bovenstaand verhaal kunt laten beginnen, er moesten immers twaalf 'gelijke' tonen zijn, met als gevolgen: 1. alle octaven zijn zuiver 1:2 2. alle kwinten hebben precies dezelfde 'wow & flutter', m.a.w. alle kwinten zweven 'gelijk'; voorts betekent 'temperatuur' zoals al opgemerkt hetzelfde als stemming, en dus weet u nu wat de uitdrukking 'gelijkzwevende temperatuur' precies betekent!)

Toch kent deze passage, het A-gedeelte in het presto van opus 74, ook 'gewoon' misgegrepen noten. Een hele sensatie is het B-gedeelte van dit presto, de componist dacht zich "Piu presto quasi prestissimo. Si ha s'immaginar la battuta di 6/8." Dat moet je even gezien hebben, anders begrijp je het niet goed (3-1-1'46").

Het vierde deel wordt met veel voordracht,

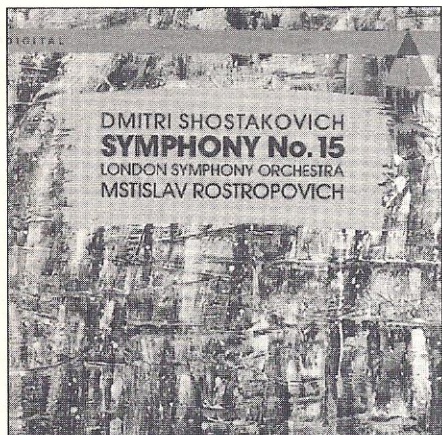
vaart en animo gespeeld.

Bij het opus 95 tref ik ook een mengeling van goed en slecht nieuws: in het 'allegretto, ma non troppo' wordt door één van de leden een te late wisseling genomen (6-1-2'27" is het gebeurd). Dit stoort verschrikkelijk. In de laatste maten van het 'largo espressivo' is weer de intonatie hoogst twijfelachtig, er zijn zelfs valse octaven, dit is in strijkkwartettenland natuurlijk geheel ontoelaatbaar. De vele genoteerde alteraties missen daardoor soms het beoogde harmonisch effect.

Met veel bravour wordt de afsluiting van het vierde deel neergezet. In deze laatste minuut gebeurt op toonhoogtegebied zoveel interessants, dat nu er hierboven al iets over stemming is gezegd ik toch even met u de partituur wil bekijken. De hoofdtoonsoort was f-moll. Nu kennen we echter vanuit de oude muziek het fenomeen van de picardische tert: het uitgangspunt is welliswaar dat een stuk wil afsluiten in de hoofdtoonsoort (zolang het tonaliteitsprincipe niet is verlaten natuurlijk), maar als die afsluiting daardoor in mineur zou moeten zijn, dan vindt die oude muziek (van lang voor Beethoven) dat dat 'eigenlijk' juist helemaal niet kan: de kleine tert gold immers niet als consonant. Daar sta je vandaag de dag helemaal niet meer bij stil, en daarom is het even een 'weet'. Om deze reden werd in plaats van de 'theoretisch' juiste tert (dat had de mineur dus moeten zijn), de consonante tert (dus majeur) gebruikt. Dit verschijnsel heet de picardische tert. (Picardie is thans nog een administratieve eenheid ten noorden van het Ile-de-France.) Circa 8-1-4'06" treedt de 'herstelde' A in (niet na een septime-accoord, maar dat geeft nu even niet). Misschien zegt u nu: 'Aha, ik begijp het al, het stuk is zeker klaar!' Fout: het 'allegro molto leggieramente' moet namelijk nog beginnen! En dat bestaat uit vaak herhaalde guirlandes welke ten dele chromatisch van aard zijn, ...en steeds op nota bene een Fis beginnen! Nu is Fis wel de meest wezensvreemde noot in zowel f-moll als F-dur, dat komt door het wel zeer ver verwijderde verband tot de hoofdtoon (een verband dat immers tot uiting komt door te kijken naar de eenvoudigheid van de trillingsverhouding waardoor het interval wordt getypeerd, maar neem daarvoor dan wel de 'natuurlijke evenknie': rein octaaf is 1:2; reine kwint is 2:3 en van f naar fis kom je er met eenvoudige getallen nooit meer uit!). De verklaring: het zijn leidtonen voor leidtonen, vanuit die Fis-sen wordt chromatisch opgekropen naar de herstelde A (de voortekens waren trouwens al veranderd, maar dat geeft nu even niet), waarna het loopje diatonisch wordt voortgezet. De hele crux van deze vermetele 45

seconden is dat het oeroude gegeven van de Picardische terts, oorspronkelijk een enkele noot vormend, hier is uitgegroeid tot een betrekkelijk virtuoos vormgegeven, ik noem het zelf nu zelf maar, 'codetta'.

Nu dient het bovenstaande een beetje om de aandacht af te leiden van de opname. Ik hoor kunstmatigheid in de naklank, vooral in het eerste begin van track 5. Voorts is het erg moeilijk om iets zinnigs te zeggen over het soort toonvorming van het viertal. Volgens mij is er flink met elektronische smaakmakers gewerkt, en dat is nogal jammer. Maar u ziet dat zelfs dat niet een reden is om geen kennis te kunnen nemen van wat er muzikaal gesproken te beleven is, zodat, met wat smaakverschillen en verschil in uitgangspunt erbij, deze CD, of misschien de hele complete set, voor sommige mensen aantrekkelijk is. Maar er is nauwelijks repertoire te noemen dat nog vaker opgenomen is...



Shostakovich: symfonie nr. 15 in A gr.t. opus 141

London Symphony Orchestra o.l.v. Mstislav Rostropovich
Teldec 9031-74560-2

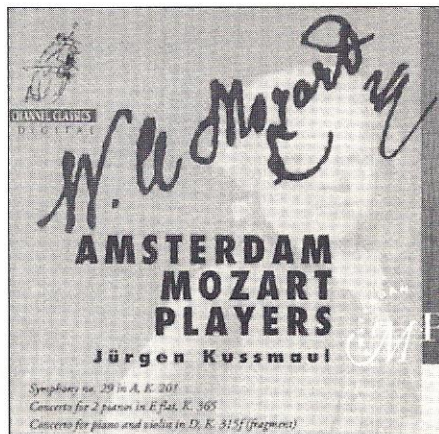
Een grote orkestbezetting met grote dynamische contrasten! De zachte passages nemen in deze partituur een belangrijke plaats in, en in de hier te bespreken uitvoering worden ze zo zacht gespeeld, dat je soms zou willen dat er (meer) dynamische compressie wordt toegepast. Om te controleren wat erop stond, ben ik steeds naar de luidsprekers gelopen, een heleboel dingen werden toen wél waarneembaar! Dat laatste is toch een aanwijzing dat een beetje water in wijn doen wat betreft de oorspronkelijke dynamiek, de luisteraar een veel beter beeld op de instrumentatie etc. zou kunnen geven. Gezien de volstrekt on-oorspronkelijke luistercondities in de huiskamer lijkt dat wel gerechtvaardigd. Er is, ook met de Mission II + PSX, heus wel aan te ontkomen: zet dan het volume maar harder, tot het echt realistisch is. De zachte passages klinken nu (echt zacht!), in plaats van (gedeeltelijk) onhoorbaar zojuist. Nu komt er een groot tutti: óók realistisch! Dus: de maximale klanksterkte van een symfonieorkest komt er dan uit: dat is twee huizen verder nog te horen, zo werkt het

natuurlijk niet. Filosofisch tegenargument: als je zo begint, houdt het niet op, we werden inmiddels nu juist zoveel puurder met z'n allen, schijfjes moeten toch ook niet op smaak worden gebracht voor het Telebingo-publiek, en ook niet voor middelmatige torentjes etc.

De opname is gemaakt in de Abbey Road Studio te London. De strijkers klinken niet te dichtbij of te veraf, en voor de achterste rijen op het podium kan er iets met steun zijn gecorrigeerd, maar dan wel met verstand. Wellicht zit er nog een extra wolkje 'ruimte' ingedaan. Het volumieuze diepe laag van de betreffende instrumenten is wijselijk niet dichtbij gehaald, en reso-neert in de ruimte. Je kunt niet horen of het wel of niet een gewone concertzaal is, en toch smaakt het een beetje studio-achtig.

De uitvoering is keurig te noemen. De polymetrische canon in het eerste deel na een van de Rossini-citaten wordt zonder waarneembare moeite geplaatst, men speelt hoogst geordend door elkaar heen, goed zo! (De canon begint 4'20" na het begin.) Het boekje legt met een zekere precisie de vele citaten uit, de componist citeert o.a. zichzelf. Een echt 'populaire' simfonie is dit juist niet, niemand begrijpt zonder toelichting de structuur. Al met al is dit schijfje een must voor wie het hele Shostakovich-gebeuren op de voet wil volgen.

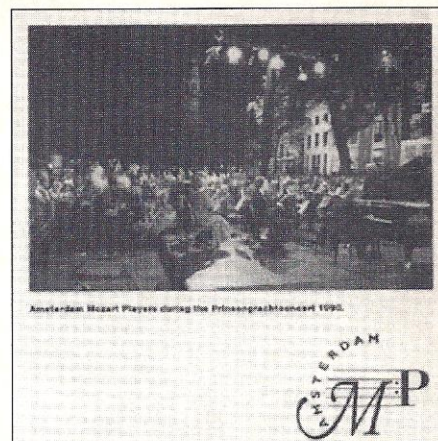
TWEE VERSCHILLENDE OPNAMEN VAN THE AMSTERDAM MOZART PLAYERS



Mozart: symfonie nr. 29 A dur KV 201; Mozart: concert voor twee piano's in Es dur KV 365; Mozart: concert voor piano en viool in D dur, KV 315f versie Philip Wilby.

Amsterdam Mozart Players o.l.v. Jürgen Kussmaul. Solisten: Ellen Corver en Sepp Grotenhuis, piano (KV 365); Monika Leonhard, piano en Rainer Kussmaul, viool (KV 315f).
Channel Classics CCS 1190

Dit CD'tje geeft een blij voorjaarsgevoel! Het



repertoire is niet te zwaar, de symfonie behoort dan ook niet tot de late symfoniënen, en beide concertante werken zijn evenzo licht getoonzet. Het parelend samenspel van Corver en Grotenhuis is een genot om naar te luisteren. Bovendien worden er op deze CD Bösendorfers van de firma Cristofori bespeeld, dit verhoogt wellicht nog de intieme sfeer. Het orkest speelt, zij het zeer stijlbewust, op conventioneel instrumentarium; dit moet mogen en het lukt ook allemaal vrij goed. In KV 315f wordt ook voortreffelijk samengespeeld, alleen lijkt het zo te zijn dat de toonvorming van de violist niet is ingesteld op het overdonderen van de achterste rijen in de grote zaal. Bij dit repertoire hoeft dat ook niet, maar bij het hier gekozen orkestinstrumentarium zou je wel anders verwachten. Dat is een discrepantie waar de producer zelf om gevraagd heeft! Toch speelt het orkest niet te luid, en/of: het gekozen instrumentarium weerhoudt niemand ervan op te letten bij het bepalen van de omvang van de strijkersgroepen. Door het boekje weet ik dat er een betrekkelijk kleine bezetting is gebruikt, heel verstandig.

Opnamelocatie: Raphaëlpleinkerk Amsterdam. Klank: warm totaalplaatje, het laag heeft genoeg ruimte gekregen om tot leven te komen, het definiërvraagstuk bij de blazers is echter (opeens weer) aanwezig.

Ik hoop niet dat deze locatie heeft uitgelokt tot het gebruik van de sfeerregelaar, maar vooral in het 'Andante' van de symfonie KV 201 hoor ik op meerdere plekken pieptoon-achtige geluiden welke volgens mij alleen maar met twintigste-eeuwse techniek zijn op te wekken: track 2 en daarin 1'54" en 2'28" en 2'40" bijvoorbeeld.

Mozart: hoornconcerten KV 495, KV 417, KV 447 (allen in Es dur); KV 412 in D dur; Rondo in D dur voor hoorn en orkest.

Jacob Slagter, hoorn. Amsterdam Mozart Players o.l.v. Jürgen Kussmaul.
Channel Classics CCS 1591

Deze opname is in dezelfde Raphaëlpleinkerk gemaakt, en wel later dan CCS 1190. Ik hoor iets helderder strijkers, en er is een meer vanzelfsprekende definitie van de blazers. Er staat ook een andere set microfoons vermeld.



Dit alles wijst er toch op dat is afgeweken van de instellingen op het huishoudbriefje. Is de sfeerregeling buiten toepassing verklaard? CCS 1190 klinkt, iets meer versluisd. Gekke ervaring: op deze CD met de hoornconcerten lijkt er in track 5 op 0'05" een hoorbare las te zitten, of misschien schoot er een prop vuil tussen de DAT-band en de DAT-recorder vandaan. Mijn schijfje hier ziet er in elk geval pico bello uit, en het fenomeen klinkt ook niet alsof het uit het schijfje zelf komt. Toch geen gerommel in de CD-fabriek? (Die krijgt het signaal aangeleverd, en zet het op de fysieke schijf.) Dan nu, plusminus zelfde plek: 0'07" daar zegt iets 'piep', is dat weer iets twintigste-eeuws, of raakt er

iemand de E-snaar (eventueel in flageolet), ik vind dat moeilijk te beoordelen, maar ik hoor hem.

In de cadens van het eerste deel van KV 495 worden door de solist dubbeltonen ten gehore gebracht. Dit is voor hoorn nu niet het meest voor de hand liggende! Het gaat ook maar heel zachtjes, en om het precies te volgen heb ik aan de volumeregelaar gezeten, maar dat mag eigenlijk niet. Het orkest bestaat op deze CD voor een groot gedeelte opeens uit totaal andere mensen, het is eerder een 'pool'. Op een enkele plek raakt iemand zo geënerveerd, dat hij/zij een losse E-snaar laat klinken, dit valt nogal op en is het dommere soort bedrijfsongeluk. In elk geval: de solist speelt gedecideerd en met goede smaak en stijlzicht zijn soli. Ik heb de indruk dat voor de solist niet meteen het warmste stukje geluid uit de lucht is geplukt, de klankbeker zit nu eenmaal naar achteren, en dan speelt de zaal (-akoestiek) wel een extra grote rol. Het orkest begeleidt zorgvuldig en oplettend, voor een totaal ander soort begeleiding zou u eens naar het CD-tje van Pieter Gouderjaan met het Amadeus Ensemble (WVH 003) kunnen luisteren: die begeleiding lijkt wel geïmproviseerd, en heeft daardoor totaal andere charmes.

apparatuur:

Philips CD960; 60 cm. Van den Hul interlink The Source; Mission Cyrus Two + PSX; 1m. Van den Hul Clearwater; wisselfilter; daarna het hoog door Van den Hul Clearwater; L30.



Een proefabonnement?

Gebruik de antwoordkaart in dit nummer en u ontvangt de volgende drie nummers voor slechts fl. 20,-.

PAVANE

De Translator 'PAVANE' is een wat ontwerp, uitvoering en kwaliteit betreft bijzondere luidspreker. Twee geluidswaergave-principes: electrostatisch voor midden en hoog en dynamisch (zonder kast) voor het laag leveren een bijzonder samenspel op van muzikaal luistergenot en eigentijdse vormgeving. De Pavane meet slechts 24 x 130 cm en is middels een slimme afregeling in elke ruimte optimaal uit te balanceren.

translator
SPEAKER SYSTEMS

Voor informatie en dealeradressen: Translator Nederland, Grootzeil 9, 3891 KH Zeewolde 03242-4995

EEN BEETJE AUDIO-INSTALLATIE STAAT OP HET JUISTE STANDPUNT.

AUDIO SELECTION is een uitgebreid assortiment hoogwaardige audio-accessoires. Dit uitgekende geheel omvat hoogkwalitatieve, zeer goed afgewerkte kegels, spikes, onderlegschijven, rubberdempers en stabilisatoren. Stuk voor stuk perfectioneren zij het geluid.

Dat **AUDIO SELECTION** de mogelijkheden voor de vakhandel aanzienlijk uitbreidt, spreekt vanuit diverse standpunten gezien, natuurlijk voor zich.

John + Partner NL alleenvertegenwoordiging voor Nederland en België van Elac luidsprekers en elementen, G + BL cinch-kabels, Linear Acoustic versterkers en Audio Selection hoogwaardige audio-accessoires.

John + Partner NL

V.O.F. JOHN + PARTNER / BOSCHSTRAAT 11 6921 MB DUIVEN
TELEFOON 08367 - 65202 / TELEFAX 08367 - 66446

JOHN + PARTNER NL: KLINKEND RESULTAAT VOOR VAKHANDEL EN CONSUMENT.

Grundig Ohne Muting made for you

Onlangs bracht ik een bezoek aan de Grundig vestiging in Fürth (bij Neurenberg). Ik heb daar de nieuwe producten bekeken die dit najaar op de markt komen. Eén van de onderwerpen van gesprek was het verbeteren van de geluidskwaliteit door versimpelde elektronica. Een aardige zijstap was dat Grundig het volgend seizoen hoopt een nieuwe 'Hybride' eindversterker te kunnen presenteren en daarmee de 'High End' markt te betreden. Die eindversterker kan worden aangestuurd met de al enkele jaren geleden gelanceerde buizen regel- en voorversterker. Die eindversterker is (evenals onze A-25, A-30, A-50 en A-80) opgebouwd met buizen in de spanningsversterker en mosfets in de stroomversterker.

door John van der Sluis

Aan het eind van het bezoek, enkele minuten voor mijn vertrek, stapte iemand binnen en meldde dat in ALLE toekomstige Grundig CD-spelers de muting zal ontbreken. Op mijn vraag wat de reden daarvan was (ze kennen uiteraard Audio & Techniek niet en ook niet ons al 11 jaar oude commentaar op mute-schakelingen) kwam het antwoord: "Omdat het beter klinkt! Die muting is de moord voor je geluidsbeeld!". Onnodig te zeggen dat ik ongeveer van mijn stoel viel. Deze opmerking hoor je nooit, niet van ontwerpers, niet van fabrikanten. Mijn dag was onverwacht zeer goedge maakt. Ik kon in hoera-stemming de terugtocht naar huis aanvaren.

Wel werd nog even over de technische aspecten gesproken. De muteschakeling zoals die in CD-spelers (en tuners, cassettedecks en sommige versterkers) wordt toegepast berust op het kortsluiten van het audiosignaal door middel van één of meer halfgeleiders. Dat zou in een CD-speler niet nodig zijn daar je daarin in het digitale signaalverwerkingsdeel kunt 'muten'. Vrijwel alle D/A-converteren zijn voorzien van een muteaansluiting waarmee het digitale signaal kortgesloten kan worden. De in CD-spelers toegepaste digitale filters annex oversampling schakelingen zijn ook vaak voorzien van zo'n aansluiting. De reden dat desondanks de uitgang kortgesloten wordt is dat anders de ruis van de converter en de uitgangsversterker hoorbaar zou kunnen worden. Bovendien kunnen mogelijkwijs schakelklikken optreden bij het uitvoeren van commando's. Bij Grundig bleek dat de muting in de converter uitstekend voldeed voor de (geluidskwaliteit van de) normale lijnuitgang. De ruis wordt niet groter dan tijdens het afspelen van een CD. Eén probleem trad echter bij de digitale uitgang op: bij start- en stopcommando's treedt daarbij wél een klik op. Die klik bleek veroorzaakt te worden door de kloksynchronisatie die bij een stopcommando uitvalt. Men heeft de oplossing gevonden door de speler (voor de gebruiker onzichtbaar) bij een stopopdracht in de pauzestand te schakelen waarbij de synchronisatie wél doorloopt. Te

hopen is nu dat Grundig de moedige schreden op dit pad voortzet en ook de LF-muting uit tuners en cassettedecks verwijdt! Wie weet mogen we dat nog eens beleven. Voor zover het de nieuwe generatie CD-spelers betreft kunnen we niet anders dan Grundig lof toezwaaien voor dit audiofiële initiatief.

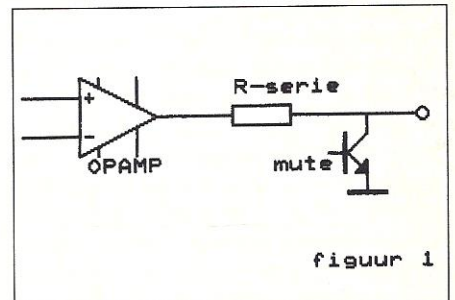
muting elektronische aspecten

Een halfgeleider is opgebouwd uit laagjes silicium die van elkaar gescheiden zijn door oxide-laagjes. Tussen die laagjes vormen zich (parasitaire) condensatoren:

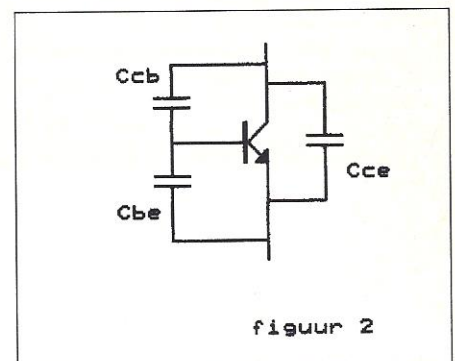
C_{cb} = Collector - Basis capaciteit
 C_{be} = Basis - Emitter capaciteit
 C_{ce} = Collector - Emitter capaciteit

De condensatorwaarden van die capaciteiten variëren afhankelijk van de aangelegde spanning. De mutetransistor is in rust (dus als hij het signaal niet kortsluit) spanningsloos totdat er een audiosignaal wordt aangeboden. Immers dit audiosignaal bestaat uit een variërende spanning. De in de transistor aanwezige capaciteiten variëren dan met het audiosignaal mee. Die capaciteiten vormen samen met de bronimpedantie een kantelpunt. Dat kantelpunt varieert eveneens met de hoogte van de signaalvorm mee. De bronimpedantie is in hoge mate bepalend voor dat kantelpunt, hoe lager die impedantie hoe hoger de frequentie van het kantelpunt. In de praktijk varieert de bronimpedantie

(IC + voorschakelweerstand) tussen 300 Ohm en 1 kOhm. In het slechtste geval zal het kantelpunt op enkele honderden kHz liggen en in het beste geval (want verder weg van de audioband) op enkele MHz. Ha, denkt de argeloze ontwerper, dat hoor je dus niet! Het hoorbare probleem zit in de faseverschuiving in het hoorbare gebied. Als het kantelpunt verschuift dan verschuift ook de fase in het doorlaatgebied. Die faseverschuiving wordt kleiner naarmate het kantelpunt verder weg ligt, maar in principe is hij altijd aanwezig en groter bij hoge tonen dan bij lage. Bij stereowaarneming speelt de (eventuele) faseverschuiving tussen 600 Hz en 8 kHz de grootste rol. Het (nadelige) effect van de (faseverschuiving door de) muting is het meest hoorbaar tussen 1 en 4 kHz. Muting creëert in dat gebied een (extra) gordijntje waardoor de signalen (stemmen en instrumenten) minder goed te localiseren zijn. De kwaliteit van de installatie bepaalt voorts de mate van hoorbaarheid van het effect. In een goede installatie hoor je meer dan in een matige.



figuur 1



figuur 2

GRUNDIG
made for you

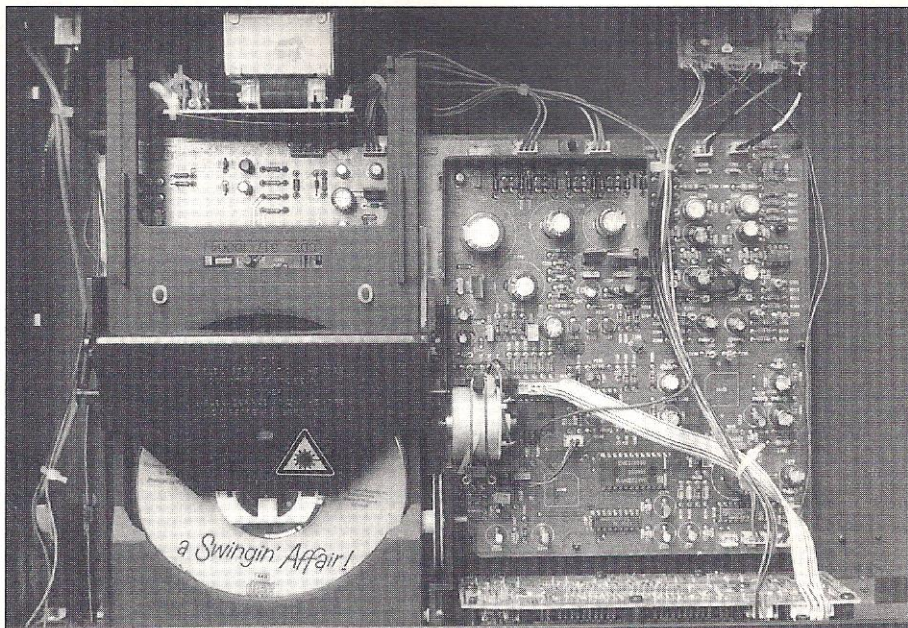
AMC CD6 CD-speler

Naast de hybride versterker die in het vorige nummer besproken werd, heeft AMC op dit moment ook een CD-speler in het programma. Niet met buizen, maar gezien de goede resultaten met de CTV 3030 toch interessant om eens te bekijken en beluisteren. Audio & Techniek was in de gelegenheid als eerste in Nederland de CD6 aan de tand te voelen.

door: Menno Spijker

De CD6 is in Europa ontworpen wat zich ondermeer uit in het gebruik van Philips componenten. De fabricage wordt in Taiwan gedaan. Nu gold vroeger dat "made in Taiwan" zo ongeveer garant stond voor een matige kwaliteit. Tegenwoordig produceert Taiwan Hi-Tech spullen voor een redelijke prijs. Niet alleen op het gebied van elektronica maar op allerlei gebieden wordt er innovatief gewerkt. Een en ander hiervan is terug te vinden in deze CD speler van AMC.

Qua vormgeving sluit de CD6 keurig aan bij de CTV 3030 versterker. De kast is even groot als die van de versterker en heeft ook een verzonken front. De bedieningsknoppen en de CD-lade zijn op het verzonken deel van de frontplaat aangebracht. De knopjes voor de diverse functies zijn vrij klein maar verder goed te bedienen. Naast de gewone functies als play, search en volgende/vorige track heeft de CD6 programmeer, repeat en random play functies. Op de bijgeleverde afstandsbediening kan ook het tracknummer direct gekozen worden. Het display geeft het tracknummer en de speeltijd aan. Het is niet mogelijk om de resterende tijd van de CD of een track te zien.



De voetjes onder de kast zijn voorzien van zachte rubber dempers. Tevens is aan de onderkant een vergrendeling van het loopwerk aangebracht. Met twee plastic stiften kan het loopwerk vastgezet worden voor transport. De kast op zich klinkt nogal hol als de CD-lade sluit. Wellicht kan de gebruiker een plaat Bostic (dempingsmateriaal) tegen de binnenkant van de deksel plakken. Er gaan stemmen op dat dit de geluidskwaliteit bevordert.

Aan de achterkant van de kast treffen we de cinch chassisdelen aan voor de analoge uitgangen en de digitale uitgang. Voor de digitale verbinding is zowel een elektrische als een optische Toslink aansluiting beschikbaar. Als er gekozen kan worden dan is het beter de elektrische uitgang te nemen. Onlangs stond er in *Elektuur* een artikel over een jitterverbeteraar voor CD-spelers. Daarin stonden ook wat

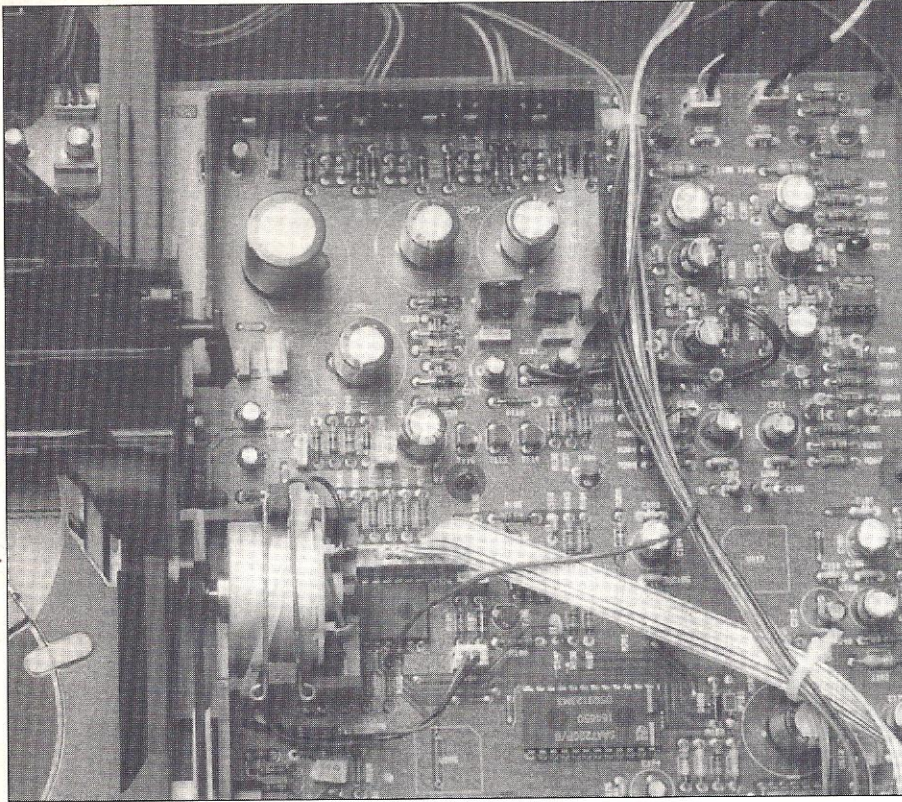
metingen aan een optische Toslink en een gewone 75 Ohm coax uitgang. Daarin was duidelijk te zien dat de optische verbinding van mindere kwaliteit was. In een dergelijke verbinding ontstaat meer jitter dan in een elektrische verbinding. Voorwaarde is wel dat een 75 Ohm coax gebruikt wordt en de aansturing- en afsluitimpedanties kloppen. Eigenlijk zouden ook 75 Ohm BNC connectors gebruikt moeten worden maar die kom je maar zelden tegen bij audio apparatuur (voor de huiskamer).

Naast het netsnoer zit nog een 220V aansluiting om een ander apparaat op aan te sluiten. Die aansluiting wordt niet door de aan/uit knop op het front geschakeld.

binnenkant

Als we de kast opschroeven dan doet die wat leeg aan. De grote kast is duidelijk gekozen om





Detail van de printplaat rechts boven de analoge uitgangsversterker.

de CD-speler uiterlijk mooi bij de versterkeraan te laten sluiten. Vrijwel alle componenten zijn op één grote printplaat aangebracht. Bijzonder is dat het een dubbelzijdige print is met aan de bovenkant een aardvlak. Iets dergelijks zagen we eerder in de Wadia X-32 converter. Onlangs zag ik bij een kennis een Philips CD-speler die ook een aardvlak aan de bovenkant van de dubbelzijdige print had. Het voordeel van een dergelijke aanpak is dat je veel minder last van overspraak hebt tussen de digitale en de analoge elektronica. Fabrikanten van A/D en D/A-converters melden dat het gebruik van aardvlakken een absolute eis is voor de optimale prestatie van hun producten. Meestal vinden fabrikanten van audio apparatuur dit te duur worden. Gelukkig lijkt het er op dat men wijzer wordt, zo ook bij AMC. Jammer genoeg heeft men geen gescheiden aarde en voedingen voor de analoge en digitale componenten gebruikt. Zeker met een dubbelzijdige print was dit zonder extra kosten goed te doen geweest. De D/A-converter zit aan de onderkant van de print gemonteerd. Dit is nodig omdat hij in een SMD behuizing zit, maar men heeft verzuimd onder dit IC ook een aardvlak aan te brengen. Juist op deze plek is dat gewenst en de ruimte is er. Ondanks deze kritiek ziet de print er netjes uit en lijkt me beter dan wat we gebruikelijk in deze prijsklasse aantreffen. Het loopwerk is het standaard plastic Philips loopwerk. In de lade is passen zowel normale 12 cm CD's als de kleinere single CD's. Drie stukjes rubber in de lade houden de CD vrij van de lade zelf en beschermen op die wijze de CD

tegen krassen. De deel van het loopwerk met de aandrijfmotor en de laserophanging is verend opgehangen. De vering is echter niet gedempt. Een tikje ertegen laat het plateau een paar seconden trillen. De speler is daarmee vrij gevoelig voor trillingen van buiten. Niet dat hij snel overslaat of zo, maar demping van de kast en eventueel extra dempers onder de kast zal waarschijnlijk een beter geluid geven.

schema

De gebruikte D/A-converter is de SAA7323 van Philips. Dit is de derde generatie (DAC3) bit-stream converters en een verbeterde versie van de SAA7320. Vooral op lage niveaus moet de SAA7323 beter zijn dan de SAA7320. De resolutie van de SAA7323 is 16 bit al is het een zogenaamde 1 bit converter. Na een intern digitaal filter, dat een viervoudige oversampling verzorgt, wordt het 16 bit signaal door een tweede orde noise shaper omgezet in een 1 bit signaal met een samplefrequentie van 11.2896 Mhz (256-voudige oversampling). Na de twee interne opamps per kanaal voor analoge filtering zet AMC nog een extra 5534 opamp als buffer achter de D/A-converter. De uitgang is niet DC gekoppeld maar heeft een elco van 100 µF in de uitgang. Deze is groot genoeg om geen laagafval te krijgen met mijn MS-Switch van 5 kΩ. Twee mute transistors aan de uitgang worden aangestuurd door een signaaltje wat nu eens geen "mute" heet op het schema maar "kill". Aan de uitgangs cinch chassisdelen zitten nog twee keramische condensatortjes voor ontstoring (FTZ norm). De condensatoren in het analoge deel zijn overwegend polyester en voor de grote waarden elco's. Daarnaast zitten er rond de DA-converter een aantal polystyreen con-

densatortjes, wat netjes is. Voor het digitale uitgangssignaal wordt een SAA7220 digitaal filter gebruikt. De elektrische digitale uitgang wordt via een klein transformatortje naar buiten gestuurd.

luisteren

Ik heb de CD6 beluisterd op mijn eigen zelfbouw buizenversterkers (MS-Tube zie A&T nummer 8) met de MS-Switch (A&T nummers 15 en 17) als volumeregelaar. Als interlink is de Pyros 75Ω coax gebruikt en een 75Ω "bamboe" coaxkabel. Op deze laatste komen we binnenkort terug in een artikel over kabels. De gebruikte luidsprekerkabel was een NTV-Bi-Wiring en de luidsprekers waren de L50 pijpjes uit '84. Daarnaast heb ik de CD6 ook met de

Take Note:

for a perfect musical connection
kimber completes the score

Sure we could talk about exotic materials, esoteric theories, or advanced construction techniques—and we have. This time we wanted to remind you of the one fundamental element that truly matters—The Music!

Like finely crafted instruments in the right hands, a connection with Kimber can mean the difference between mere 'notes on a page' or a command performance. If the Music matters to you then insist on Kimber to conduct perfection, right on pitch—everytime.

Visit your nearest Kimber dealer and re-discover the music for yourself.

KIMBER KABLE

V&S AUDIO PRODUCTS
Tapijtschelp 8, 1112 DS Diemen
Tel./Fax 020-6999395

Te beluisteren bij:
• Spain Audio, Emmen
• Sound Gallery, Groningen

ALS U ECHT VAN MUZIEK HOUDT



BNS EXCELLENT

BRENGT WARE MUZIEK LIEFHEBBERS IN BEWEGING

BNS Bouwt luidsprekers die muziek als werkelijkheid weergeven. Luidsprekers die hoog staan aangeschreven bij muzikliefhebbers en gerenommeerde Hi-Fi specialisten. De nieuwste generatie BNS luidsprekers heet BNS Excellent.

Vier types huiskamerluidsprekers in een uitstekende prijs-kwaliteitsverhouding: EX-12, EX-15, EX-25, en EX-35.

Geraffineerd vormgegeven. Voorzien van onnavolgbare weergavetechniek. Luidsprekers die muziek zó excellent weergeven, dat je er niet stil bij kunt blijven zitten.

Want je staat er middenin!

Voor elke muziekinstallatie is er een BNS Excellent op maat.

Uitsluitend verkrijgbaar bij de betere Hi-Fi speciaalzaak.

BNS

LUIDSPREKERS

ZOALS HET WERKELIJK HOORT.

BNS Vandenberghe BV, De Hoogt 8, 5175 AX Loon op Zand. Tel. 04166-2434

CTV 3030 versterker van AMC beluisterd. Dit is uiteindelijk de combinatie zoals die door de fabrikant bedoeld is.

Om te beginnen heb ik enkele Wunderhorn liederen van Mahler beluisterd. Dit zijn wat oudere Philips (420-234-2) opnamen in het Amsterdamse Concertgebouw opgenomen.

Het is een fraaie opname met goede zangers en een mooi ruimtelijk geluidsbeeld. Het munt niet door een diep geluidsbeeld zoals soms bij Telarc, maar de akoestiek van een concertzaal is er goed op te horen. De CD6 wist dit goed te reproduceren.

De reflecties van de wanden waren aardig waar te nemen. De zangers en het orkest werden op enige afstand achter mijn luidsprekers geplaatst. Het verschil in absolute fase was bovendien goed te horen met deze CD6. Ik vind zelf dat dit verschil voldoende de moeite waard is om de luidsprekeraansluitingen even te verwisselen. Het geluidsbeeld wordt een stuk ruimtelijker en de plaatsing van diverse instrumenten wordt ook beter.

Vooraf met stemmen is dit verschil groot. Mijn meeste CDs zijn dan ook gemerkt met de beste stand; invertierend of niet. De sopraan Jessye Norman werd in de hoge uithalen soms wat scherp. Dit vind ik over het algemeen een minder puntje van 1 bitters t.o.v. een goed afgeregeld 16/18/20-bitter.

De stemmen en strijkers vond ik in het middengebiet toch wat kil klinken. Het koper daarentegen klonk daar juist mooi warm. Dit zal wel iets van doen

hebben met de spectrale samenstelling van die instrumenten. Metalen instrumenten produceren veel oneven harmonischen, net als halfgeleiders. Alle instrumenten en stemmen waren goed te plaatsen. In de stukje waarin de bas en sopraan samen dezelfde tekst zongen waren deze beide goed te onderscheiden.

Een goed instrument om een installatie op te beoordelen is de piano. Een mooie opname vind ik de koraalfantasie van Beethoven (Capriccio 10 150) waarin de piano een grote rol speelt. Het stuk is in een kerk opgenomen met de microfoons op enige afstand van de piano. Je hebt nu eens niet het geluid alsof je met je hoofd onder de klep zit maar zoals je dat als concertbezoeker ervaart. Op een goede installatie klinkt de piano op deze opname heel mooi. Heel sprankelend en natuurlijk. Op de laatste shows in Amsterdam en Antwerpen heb ik met dit plaatje gedemonstreerd. De CD6 zette een keurige piano neer. De aanslagen kwamen dynamisch over en de definitie was ook netjes te noemen. Ook hier weer een soms wat kil middengebiet. Misschien dat een pianokenner hierdoor misleid wordt als hij het merk moet raden. Overigens heb ik dit nooit als storend ervaren. Later met het orkest en het koor erbij blijft de CD6 een keurig ruimtelijk plaatje neerzetten. In de passages met koor zijn de diverse stemmen redelijk te onderscheiden al loopt het in de luide passages wat dicht. Het koor wordt dan een soort muur van geluid.

Een stukje jazz met McCoy Tyner (Birdology 513 163-2) bracht geen extra opzienbarende dingen aan het licht. De bekkens ontbrak het zo nu en dan wat aan definitie. Het karakter van het slagwerk kwam in het intro van track 5 goed tot zijn recht. De uithalen van de op volle sterkte spelende big band werden redelijk weergegeven. Ook hier weer een wat scherp hoog.

Over het algemeen is het geluid voor een speler in deze prijsklasse netjes te noemen. De combinatie CD6 en CTV 3030 zet een muzikaal geluid neer waar natuurlijk wel een en ander op aan te merken is maar voor een betere kwaliteit moet waarschijnlijk meer geld betaald worden. Ik heb er in ieder geval met veel plezier naar geluisterd.

AMC CD6 CD-speler

Prijs: FL. 1199,-

Importeur: Penhold b.v.

de belangrijkste meetgegevens

THD bij 0 dB = 0,04 % bij 1 kHz oplopend tot 0,19 % bij 20 kHz

THD bij -30 dB = 0,36 % bij 1 kHz oplopend tot 0,39 % bij 20 kHz

THD bij -60 dB = 9,66 % bij 1 kHz

S/N-verhouding = 74 dB

Drop Outs = géén tot 4 mm!

Signaalgedrag = burst en blok is prima

SLA-70

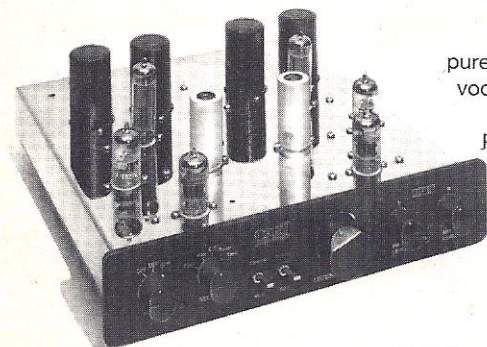
Signature

push-pull klasse A
versterker 2x35 watt

buizen:

2 6SL7 pre-driver
phase inverter
4 EL34 push-pull
output circuit
2 GZ32/CV378
high voltage
rectifiers

prijs f 4850,-



SLP-90

pure klasse A triode
voorversterker met

8 Gold Aero

Premium buizen

prijs f 5980,-

CAD 300B

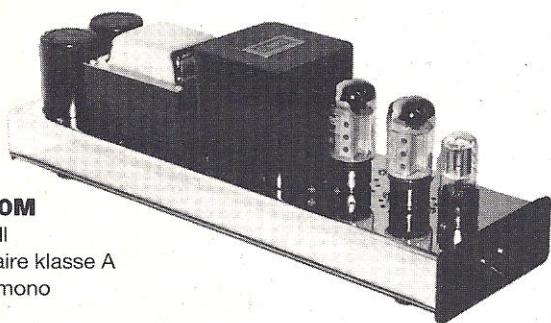
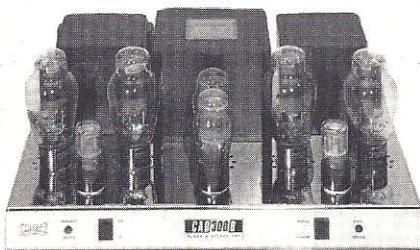
push-pull klasse A
eindversterker

2x25 watt

buizen:

2 6SL7
4 300B triode output
2 GZ37 rectifier
nu met gebalanceerde
inputs

prijs f 9600,-



CAD 40M

push-pull
ultralineaire klasse A
40 watt mono

buizen:

1 6SL7 2 EL-34/6CA7

2 KT-88 of KT-99 (naar keuze) **prijs f 6700,-**

De Cary buizenversterkers blinken uit door hun betrouwbaarheid en eenvoud. Alle eindversterkers zijn handwired. Alle eindversterkers zijn uitgevoerd met overbemeten transformatoren. Alle Cary producten hebben een fabrieksgarantie van 3 jaar.

Te beluisteren bij:

- Groningen: Sound Gallery
- Beverwijk: Simon Happe HiFi
- Den Haag: Number One HiFi
- Emmen: Spaan Audio
- Uithoorn: Marcel Krijtenberg

Dealeradressen op aanvraag

V&S AUDIO PRODUCTS

Tapijtschelp 8 • 1112 DS Diemen
Tel./Fax 020 - 6999395

**REFERENCE AUDIO BVBA
PURE SILVER INTERCONNECTS
Ag 99,99%**

1 meter stereo paar - 2 x 0.6 mm

Neutrik Cinch - Prijs: 6190,- BF

1 meter stereo paar - 1 x 1 mm

Neutrik Cinch - Prijs: 5750,- BF

1 meter Digital Interconnect 1 x 0.6 mm

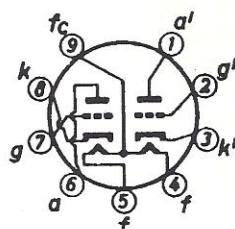
75 Ohms Neutrik Cinch - Prijs: 2402,- BF

**Kabels zijn afgeschermd
Prijzen 19.5 % BTW inbegrepen**

Ook verkrijgbaar: *HOLCO weerstanden
Polypropyleen Condensatoren
Elektronenbuizen*

43 Brabantstraat - 1210 Brussel

Tel: 32-2-217-24-94 • Fax: 32-2-219-75-29

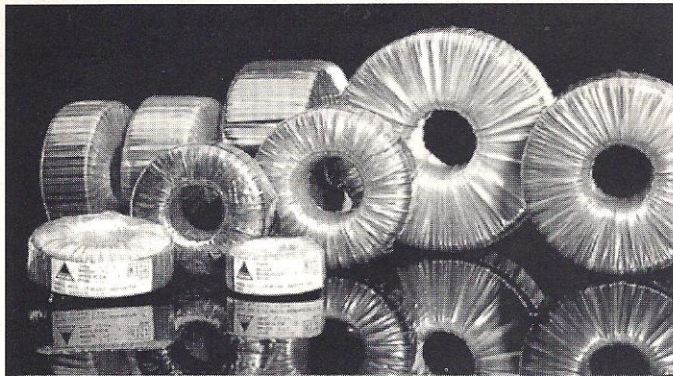


ELECTRONENBUIZEN

Voor versterkers en meetapparatuur. Gespecialiseerd in industrietypes, SQ-buizen en buizen met MIL-specs. Levering aan handel en industrie en als postorderbedrijf aan particulieren. (Geen winkelverkoop)

Fust-electronica

Postbus 73,
1986 ZH Limmen
Telefoon 02205-2828



AMPLIMO LEVERT NÚ RINGKERNTRAFO'S MET DE BESTE GARANTIE



Het KEMA-KEUR-merk is de beste garantie voor kwaliteit en veiligheid. De AMPLIMO ringkerntrafo's dragen nu dit keurmerk.

AMPLIMO is de eerste in Nederland met KEMA-KEUR voor liefst 170 types van 15 t/m 1000VA. Alle zijn uit voorraad leverbaar.

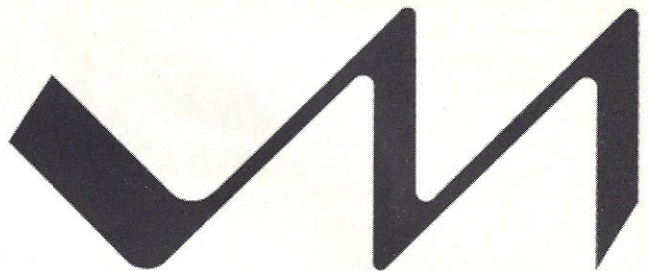
Topkwaliteit in combinatie met een uitstekende veiligheid.

De wikkeling met de gevaarlijke netspanning is volledig omgeven door een driefoudige isolatie, welke liefst 5000V kan weerstaan.

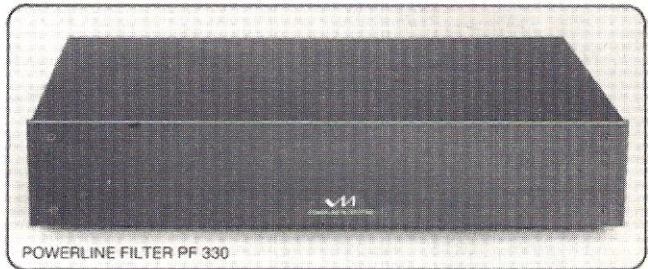
Het ontwerpen en wikkelen geschiedt zeer zorgvuldig en de eindcontrole wordt uitgevoerd volgens ISO9003. Zelfs trafo's met andere wikkelingen in de 12 standaardformaten worden met het beroemde KEMA-KEUR geleverd! Duidelijk advies over de toe te passen zekering voor optimale veiligheid. Het voldoen aan de strenge KEMA eisen heeft bij AMPLIMO nauwelijks of geen prijsverhoging tot gevolg. Vraag de nieuwe folder.

AMPLIMO

Amplimo b.v. Vossenbrinkweg 1, 7491 DA Delden
Tel. 05407-62024 Fax 05407-63132



VAN MEDEVOORT



POWERLINE FILTER PF 330

lichtnet filters
geïntegreerde versterkers
voor- en eindversterkers
luidspreker systemen

The Creative Art of Audio

Audioart Savannahweg 43, 3542 AW Utrecht, Tel. 030 - 41 27 66

Première in huis!

Nederlandse oren krijgen eindelijk wat ze echt willen horen: de bijna perfecte weergave. Topkwaliteit met een unieke prijs/prestatieverhouding.

Stuurt u mij informatie over de luidsprekers van Quadral.

- Phonologue TL serie
- Phonologue S/C serie
- Phonologue E serie
- Trianon subwoofer systeem
- Quadral LM Traffic autoluidspreker
- Quadral Professional

Naam: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

quadral

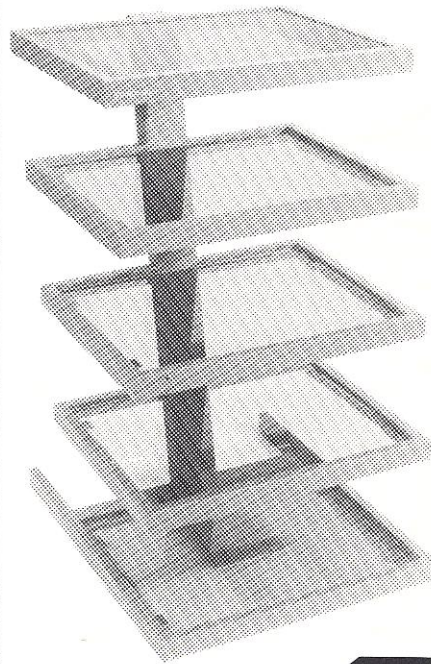
DE PERFECTIE NABIJ.

Dr. D. Boslaan 15, 1181 VH Amstelveen.



STANDESIGN

HiFi-RACKS en
LUIDSPREKERSTANDS



In een prachtig design, solide gebouwd en voornamelijk afgevoerd, presenteert Standesign een volledig nieuwe serie HiFi racks en luidsprekerstands.

Grote keus in uitvoering en kleur. De racks zijn verkrijgbaar met glasplaten en altijd uitgerust met top en bottom spikes. Gun uw apparatuur de beste behuizing.

Verhoog de prestaties van uw luidspreker op een statief met de juiste hoogte.

Informatie en documentatie bij de importeur.

Viertron

VIERTRON BV
Zuideinde 2
2991 LK Barendrecht
Telefoon 01806-18355

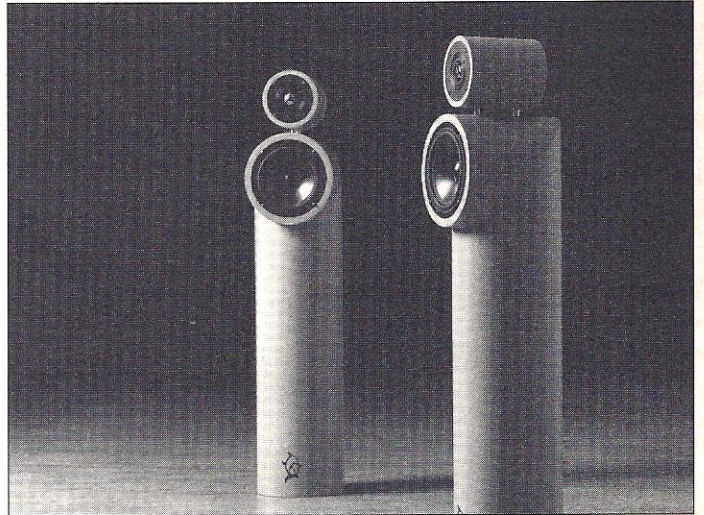
Dolphin, Nederlands fabrikaat

Het is een minder gelukkige keuze als je een nieuwe luidspreker op de markt wilt brengen en hem dan de naam 'Dolphin' geeft. Er zijn ten minste twee apparaten op de markt met die merknaam en bovendien kennen we 'Dolphin Acoustics', de Nederlandse importeur van de veelgeroemde Audio Alchemy converter.

door John van der Sluis

De nog jonge firma 'Nieuwland Audio Systemen' schroomde desondanks niet en onlangs werd het luidsprekerproduct 'Dolphin' ter redactie aangeboden. De eerstvolgende vraag is dan of we op zo'n nieuw product zitten te wachten. Eén ding is zeker: de winkelier zal je niet met open armen ontvangen als je zoiets aanbiedt, integendeel. Talloze luidsprekers zijn gekomen en weer gegaan. Nog steeds is het aanbod en de verscheidenheid groter dan de vraag. Je moet dus van zeer goede huize komen wil je een nieuwe luidspreker kunnen slijten. Welnu deze Dolfin komt van goede huize! Het goede ervan springt onmiddellijk in het oog, dat is de vormgeving. Die vorm is slank, pijpvormig en niet al te hoog. Bovendien zijn de units zichtbaar hetgeen het model, juist met deze vormgeving, voor een grote groep liefhebbers

aantrekkelijk maakt. De reden dat we door de knieën gingen was eveneens gelegen in het ontwerp. Oudere lezers zullen zich herinneren dat het allereerste A&T pijpmodel overeenkomsten vertoont met deze vorm. De ontwerper heeft de basunit in een buisvormige behuizing ondergebracht waarbij het bovenstuk 'geknikt' gemonteerd is. Op zich is dat een vrij moeilijke constructie, reden voor A&T om deze constructie in de eigen modellen te vervangen door een eenvoudiger bouwwijze. Menige hobbyist kreeg het niet voor elkaar de 45 graden hoek perfect te zagen. Bij Nieuwland is het opgelost door er een zelfbedacht stuk gereed-



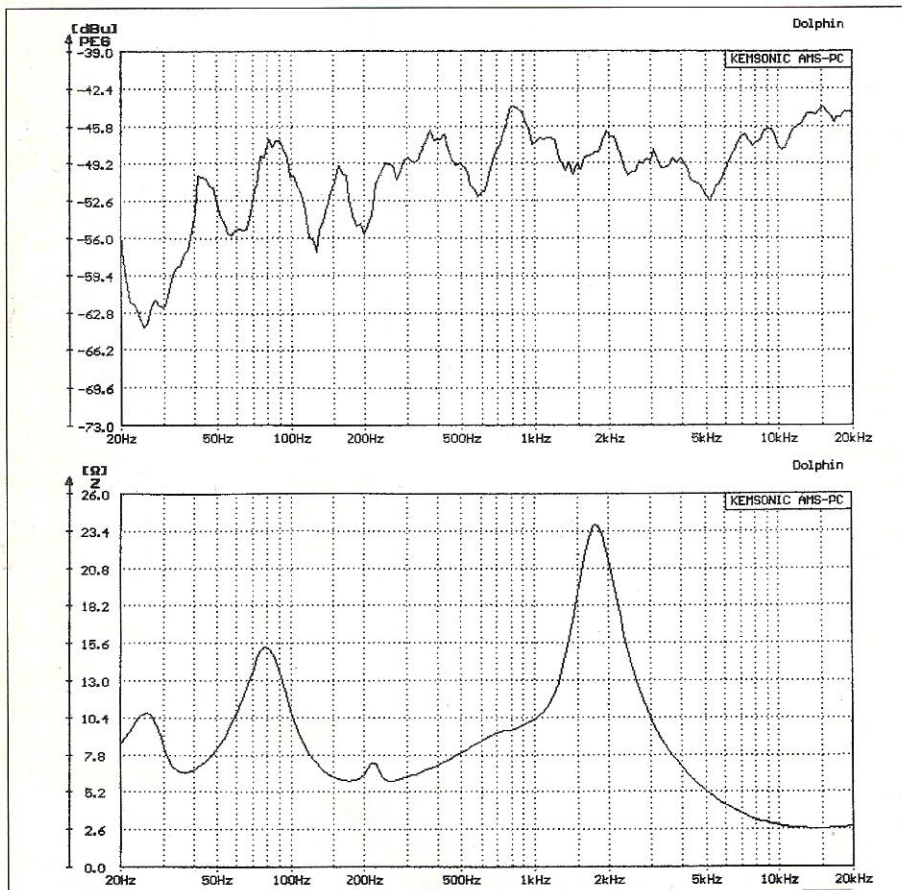
schap voor te vervaardigen. Bovenop het horizontale deel van de baskast zijn twee koperen staafjes aangebracht, waarop een liggende cylinder met de daarin gemonteerde tweeter is geplaatst. De luidspreker is leverbaar in enkele standaardkleuren en het bij ons aangeleverde model was wijnrood gespoten, hetgeen een aantrekkelijke kleurcombinatie vormt met de koperen staafjes. Het geheel ziet er sierlijk uit en is verre van pompeus. Als object is het een sieraad in je woonruimte. De vraag is nu of het ook goed klinkt.

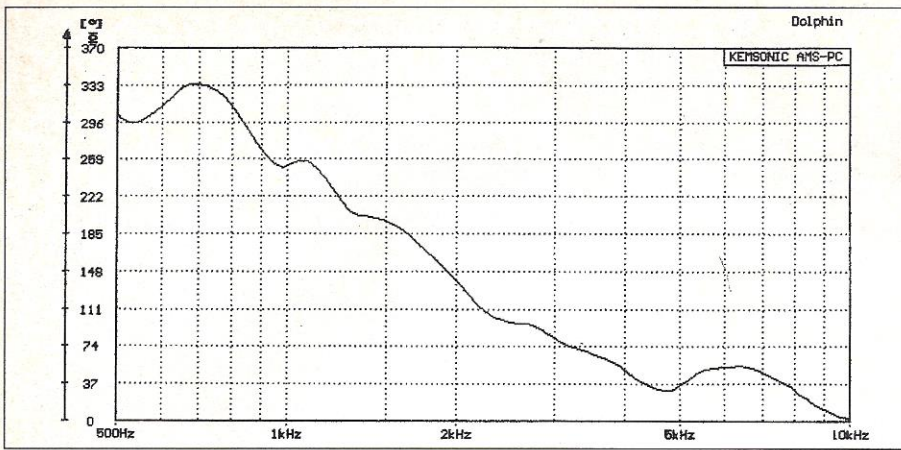
techniek

Voor we verder gaan eerst enkele technische details. De toegepaste units zijn van de bekende Deense fabrikant Vifa en worden ook door andere luidsprekerbouwers toegepast. De basunit is ondergebracht in een basreflex behuizing met de poort aan de achterzijde. De tweeter is ten opzichte van de basunit iets naar achter geplaatst waardoor een 'faselineaire' afstraling bereikt wordt. Dat faselineaire effect impliceert dat de spreekspoel van de tweeter verticaal op één lijn zit met de spreekspoel van de basunit. De afstand van beide spreekspoelen tot de luisteraar zijn dan gelijk. Daardoor komen de audiosignalen van beide units tegelijkertijd (in fase) bij je oren aan. Achter de tweeter is een plastic zak met zand aangebracht. Daardoor 'ziet' de tweeter aan zijn achterzijde een vrij grote massa. Door die massa zal de tweeter impulsvormige signalen vrijwel identiek weer geven.

Het toegepaste filter is een eenvoudige tweede orde parallel filter en de tweeterresonantie wordt door middel van een zuigkring onderdrukt.

Tot zover is het technisch zeer netjes gemaakt.





bovendien gaat er met die versterker in de hoogste registers wat definitie verloren. Een zwaardere versterker van NAD bracht aan het licht dat de basweergave bijzonder strak kan zijn alhoewel het allerlaagste octaaf iets achterblijft in geluidsdruk. Zeer opvallend, als je er op let, is dat het hoog heel netjes en desondanks zeer gedefinieerd is. Vooral percussieinstrumenten klinken in dat gebied bijzonder fijn doortekend.

conclusie

De 'DOLPHIN' is een bijzondere luidspreker die zowel qua vormgeving als in de kwaliteit van de weergave veel goede zaken te bieden heeft. Kortom het is een lust voor oog én oor. Wél is het zaak hem op een goede (stroomleverende) versterker aan te sluiten. Te denken valt aan verschillende NAD modellen, Musical Fidelity zowel de klasse-A als klasse-B typen, maar ook aan een Marantz PM-80 hoewel bij de laatste iets van de definitie in zowel het laag als het hoog verloren kan gaan. Een buizenversterker lijkt ons minder geschikt behoudens wat zwaardere modellen van 30 Watt of meer. Wat ons betreft zeer aanbevolen dus!

Model: Dolphin
 Prijs: fl. 1100,-
 Fabrikant: Nieuwland Audio Systems
 telefoon: 05202-15682

metingen

De gemeten frequentiecarakteristiek vertoont wat onregelmatigheden die echter op zich niet onrustbarend zijn. We valt op dat het hoog boven 5 kHz op een iets luider niveau ligt dan het gemiddelde. De impedantiecarakteristiek laat zien dat die impedantie in het hoog afneemt tot beneden 3 Ohm. De fasecarakteristiek verloopt redelijk regelmatig.

Tot zover kun je zeggen dat er niets opvallend goed of slecht aan is. Het is gewoon een goed en gemiddeld product met als enig echt minpunt de afnemende impedantie in het hoog. Niet iedere versterker kan dit aansturen.

het geluid

Om maar met de deur in huis te vallen: we

waren prettig verbaasd! De luidspreker klinkt redelijk neutraal, boemt of sist absoluut niet en geeft, mits goed aangestuurd, een keurig stereobeeld. Niets nieuws, maar toch, na een week dagelijks luisteren klonk het allemaal nog beter, evenwichtiger. Dat evenwichtige kan ook een nadeel zijn; bij popmuziek klinkt het wat vlakker dan je misschien zou wensen. Bij klassiek en jazz excelleert deze luidspreker en zet een beeld neer van eenzaam hoge kwaliteit.

We hebben de luidsprekers beluisterd in een aantal verschillende installaties. Het bleek dat een 'goede' kleine versterker hem goed kan aansturen. We hebben modellen van NAD en TEAC er mee beluisterd en dat klonk goed. Met een Audio Innovations werd het wat minder. De AI 300 houdt hem niet goed onder controle en

KNIP... en samen leggen we de basis voor een loopbaan in de elektronica

Er bestaat een grote vraag naar goed-geschoolde technici met een rijks erkend diploma. Met de opleiding Basis elektronicus van Dirksen vind je perfect aansluiting op de praktijk.

Je kunt bij Dirksen kiezen uit schriftelijk onderwijs, mondeling of een combinatie. De speciale studie-opzet van Dirksen betreft je actief bij de stof, o.a. met het unieke thuispracticum.

Bel snel voor een studiegids: 085-544644, of stuur de bon in... en samen geven we je loopbaan een stevige basis.



Dirksen
 opleidingen

Specialist in
 Informatica en Elektronica
 Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
 Telefoon (085) 544 644

Zend mij gratis en vrijblijvend de studiegids elektronica-cursussen. 9FO-AT-BE

Naam: _____

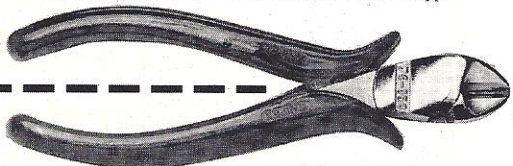
Adres: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

(in gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Dirksen opleidingen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem)

Effectief studeren doe je bij Dirksen
 Erkend door de Minister van Onderwijs en Wetenschappen



SOUNDKIT

Hét adres voor de actieve Doe-Het-Zelver

A & T ontwerpen in kitvorm:

- L-61, de beroemde 'PIJP' luidsprekerfl. 1.100,-
- L-40, het kleine broertje van de L-61fl. 900,-
- L-90, het nieuwste model driewegfl. 2.500,-
- Freek, de aantrekkelijke zuilluidspreker ..fl. 310,-

Alle prijzen per stereo set!

NIUW:

- A-15 compleet pakket voor een stereo klasse-A versterker, met monovoedingen én koelplaatfl. 800,-

Folders en bouwtekeningen op aanvraag.

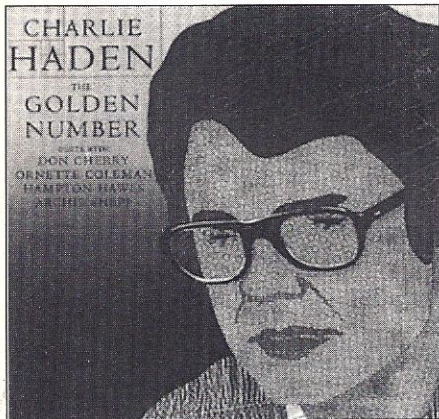
Alle modellen worden op afspraak gedemonstreerd. Bel voor zo'n afspraak: 010 - 411.94.55 (tussen 9 en 13 uur)

GROEFTASTEN

LAAG-FETISJISME

De contrabas met zijn bereik van ongeveer 41 tot 220 Hertz wordt in het jazzorkest hoofdzakelijk gebruikt als begeleidingsinstrument in de ritmesektie. Het instrument bestaat evenals de viool uit een corpus (klankkast) met de karakteristieke f-gaten, de hals met de toets- of greeplank en een schroevenkast met krul. De vier snaren lopen van de stem-schroeven via de kam naar de snaarhouder of het staartstuk.

Door de snaren te strijken met een strijkstok of te plukken dan wel te trekken met de vingers worden de trillingen via de kam doorgegeven aan het corpus, waardoor deze trillingen worden versterkt en vermengd met de klankkleur van het instrument. Ook de boventonen of harmonischen worden in een bepaald frequentiegebied meer of minder ver-



sterkt, hetgeen het specifieke timbre van het instrument bepaalt. De f-gaten dienen onder meer als klankgat voor de luchtkolom in het instrument. Daarnaast hebben deze gaten ook een esthetische functie: de vorm van het f-gat is

vaak karakteristiek voor de bouwer en wordt zo een soort handelsmerk.

In de jazzmuziek wordt de contrabas samen met piano en slagwerk gebruikt in de ritmesektie. De specifieke taak van de contrabas is het accentueren van de maatdelen; bij improvisaties letten solisten meer op de contrabas dan op de piano. De contrabas is echter de laatste decennia wat meer solistisch naar voren gekomen.

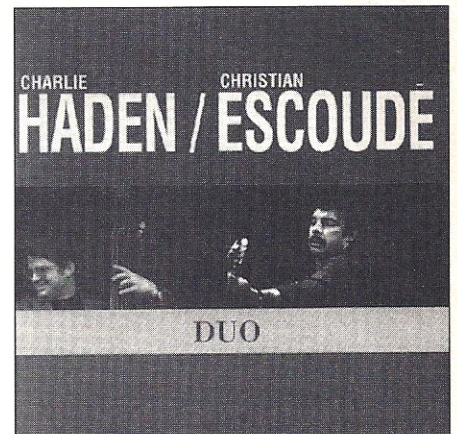
Als we de geschiedenis mogen geloven is het voor wat betreft de contrabas in 1911 te New Orleans begonnen. Bill Johnson speelde strijkbass in een jazzorkest. Tijdens een optreden geraakte zijn strijkstok in het ongereede, waardoor hij genoodzaakt was de snaren met de vingers te "plukken". Kennelijk lag de geplukte bas zo goed in het gehoor dat de tuba, die dezelfde rol vervulde als de contrabas, langzaam maar zeker werd verdrongen.

Componist-arrangeur-pianist-orkestleider Duke Ellington was in de jaren dertig al zeer gecharmeerd van de contrabas. Hij liet zijn bassist Welman Braud op een elektrisch versterkte contrabas spelen, zodat het volume overeenstemde met het voltallige orkest. Enige jaren later speelde Ellington zelfs met twee bassisten in zijn orkest. Daar blijft het echter niet bij. De liefde voor de contrabas van de Duke leidt in oktober 1937 tot een zeer bijzondere plaatopname in duobezetting, waarbij de contrabas soleert en wordt begeleid door de Duke op piano. De bassist is de dan nog zeer jonge Jimmy Blanton, die in zijn korte leven de contrabas een extra dimensie meegeeft, zowel solistisch als harmonisch. Na de dood van Blanton in 1942 haalt Ellington de bassist Oscar Pettiford naar zijn orkest. Pettiford, geïnspireerd door Blanton, zal een tijdlang toonaangevend zijn.

Amerikaanse jazzmuziek van na de oorlog brengt een groot aantal prominente contrabas-spelers voort, zoals Charles Mingus, Ray Brown, Red Mitchell en Ron Carter. Een minder bekende bassist is Charlie Haden, een gedreven man, die in de jaren zestig en zeventig

door Theo Vermeulen

op de bres stond voor de dekolonisatie van Afrikaanse landen en voor gelijke rechten in de Ver-



enigde Staten voor niet-blanken. Zijn idealen werden muzikaal verwoord door het door hem opgerichte Liberation Music Orchestra en de registratie van "The Ballad of the Fallen". Tijdens een toernee in 1971 werd hij zelfs opgepakt door de Portugese autoriteiten omdat hij zijn compositie "Song for Che" had opgedragen aan de zwarte bevrijdingsbewegingen in de voormalige Portugese gebiedsdelen in Afrika. Ook Haden maakte als bassist een aantal opnamen in duo-bezetting.

De duo CD's

Op de CD "The Golden Number" speelt bassist Charlie Haden duetten met de trompettist/fluitist Don Cherry, de tenorist Archie Shepp, de pianist Hampton Hawes en de saxofonist Ornette Coleman, die hier echter trompet speelt. Het zijn heldere, bijna analytische analoge (aad) opnamen uit 1976, aanvankelijk op plaat verschenen, maar eind 1988 ook op CD.

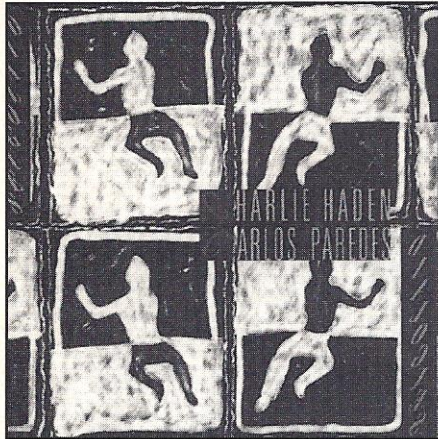
De CD "The Golden Number" begint met de compositie "Out of Focus" van de bassist zelf. Don Cherry hanteert bij de openings- en slotmaten de fluit en speelt verder op de pocket-trom-

**kees
spee** *nijfi*

Zuidplein 112A (laag)
3083 CX Rotterdam
Telefoon 010-410 27 35

*er kan er maar
één de beste
zijn. . . .*

pet, het kleinste model trompet van de trompet-familie. Opvallend is ook dat bij de openings-en slotmaten zowel een gestreken als een getrokken bas te horen zijn. Het is niet duidelijk



of er achteraf gedubt is of dat Haden met een truc twee bassen tegelijk bespeelt; het hoesje geeft daaromtrent geen uitsluitsel. Het door de ziel snijdende, bijna introverte geluid van de pocket-trompet - let op de embouchure - combineert wonderwel met het melancholische klankpatroon van de bas. Bij sommige passages lijkt het erop alsof de instrumenten elkaar op een wulpse wijze achterna lopen.

De compositie "Turnaround" van Ornette Coleman, waarbij de bassist samen speelt met de helaas veel te vroeg overleden pianist Hampton Hawes, heeft ook zijn eigen charmes. "Shepp's way", eveneens een compositie van Charlie Haden, opent met een aangrijpende bassolo, prachtig gedetailleerd en analytisch vastgelegd. Tenor-saxofonist Archie Shepp, in de jaren zestig mede-initiator van de free-jazz stroming, krijgt hier ook alle ruimte om zijn muzikale spinsels neer te zetten. Op de CD "Duo" speelt Haden samen met de gitarist Christian Escoude. De duo-dialogen kenmerken zich alle door een lyrische expressie, grenzend aan soms een magische stilte. De extreem heldere gitaarklank contrasteert prachtig met de Pölmann-bas van Haden. Nu eens soleert de bas met begeleidende accoorden van de gitaar, dan weer soleert de gitaar met ondersteuning van de bas. Daarnaast worden dialogen niet uit de weg gegaan; beurtings ontroeren de musici met een heldere weemoedigheid. Met name de compositie "Gitane" van de hand van de bassist is betoverend, met een lang uitgesponnen, adembenemende bassolo met een hoog kippevel-gehalte. Ook de opname-techniek is gaaf: de contrabas lijkt in de huiskamer te staan, iets vóór de elektrostaten.

Het oude instrument kraakt en zucht hier en daar onder de spanning van de vier snaren. Hoorbaar is hoe de vingers van Haden in vloeiende glissando's over de snaren en greeplank glijden. De lage E-snaar voel je in de maagstreek Het stuk heeft een groot beeldend vermogen. De vorm is gedurfd, de inhoud weemoedig en lieflijk. De digitaal opgenomen CD "Dialogues" heeft een geheel andere invulling. Hier speelt de bassist samen met de Portugees Carlos Paredes. Paredes bespeelt de Portugese gitaar, een instrument met twaalf stalen snaren. Zes van de negen composities zijn van de hand van de gitarist. Tijdens een interview via Euro Jazz Radio vertelde Haden dat hij het niet gemakkelijk heeft gehad tijdens de opnamen van de CD "Dialogues". De gitarist leest geen muziek en speelt alles uit het hoofd. Haden wist ook niet altijd wat hem te wachten stond en moest Paredes vaak op zijn gevoel volgen. Carlos Paredes domineert op deze CD, minzaam gevolgd door Charlie Haden. Een aantal stukken op deze registratie is geënt op Fado-structuren, hetgeen ook de charme van deze CD is. De Portugese Fado is doorgaans een uiting van muzikale melancholische volksdramatiek, die inhoudelijk zeer aangrijpend kan zijn. De twee muzikanten werken de passages af met een nauwelijks te temperen emotionaliteit, waarbij de



bassist de gitarist gedeceideerd ondersteunt. In zijn eigen "Song for Che" grijpt Haden echter zijn kans; na een overtuigende solo sluit aan het eind van de compositie de gitarist zich wat onwennig aan bij de accoordenstroom van Haden.

Ook deze CD is met gevoel voor detail opgenomen. Contrabas en vooral de verfijnde, ietwat metalige klankkleur van de Portugese gitaar overtuigen.

De CD/LP "This one's for Blanton!!" is een ode

van Duke Ellington en de bassist Ray Brown aan de in 1942 overleden, legendarische bassist Jimmy Blanton. De opname, in 1972 gerealiseerd, is zowel opnametechnisch als muzikaal een hoogstandje. Met name de LP springt eruit. Bij de in Japan geproduceerde CD is nogal wat ruis waar te nemen en zijn de instrumenten wat minder goed te plaatsen. Kennelijk is er bij het digitaal re-masteren niet altijd even secuur gewerkt. Jammer. Op de LP is de piano iets rechts uit het midden waarneembaar en de contrabas ervóór, met zeer veel lucht omgeven. Je houdt de adem in bij de octaaf omvattende vloeiende glissando's en het glijden over de snaren van de met eelt gelaagde vingers van Ray Brown. De alles onthullende, gedetailleerde opname geeft je het gevoel op de kruk van de bassist te zitten.

Het uit vier delen bestaande "Fragmented Suite for Piano and Bass" is een compositie van Brown en Ellington, toegespitst op de twee instrumenten. De structuur van het stuk is contrastvol en met al zijn details zeer kleurrijk. Ook de andere composities op deze registratie zijn van een hoog muzikaal gehalte.

De in 1926 geboren Ray Brown formeerde in 1948 zijn eigen trio, trouwde met zangeres Ella Fitzgerald en begeleidde haar bij elk optreden tot hun scheiding in 1952. Ray stopte met zijn trio en sloot zich aan bij de JATP-groep (Jazz At The Philharmonic) en werkte daarnaast ook veelvuldig samen met het Oscar Petersen Trio, waar hij naam maakte. Reeds lange tijd is hij één van de toonaangevende Amerikaanse bassisten. Hij bespeelt zijn bas met hetzelfde gemak als een gitarist zijn instrument bespeelt. Zijn enorme rijkdom aan klank, die hij dankt aan een zeer krachtige greep van zijn linkerhand en aan het spel van zijn rechterhand, die de snaren vlak bij de kam trekt, is van een volmaakte muzikale schoonheid. Zijn vindingrijkheid heeft de contrabas verheven tot een volwaardig solo-instrument.

VOOR DE
BETERE HIFI

MUSICAL
FIDELITY

Voor instrument-puristen en de echte laag-fetisjisten zijn deze registraties zonder meer aanraders.

The Golden Number	A&M Records	CD 0825
Duo	Dreyfus	849226-2
Dialogues	Polydor	843445-2
This one's for Blanton	Pablo	2310-721 (LP)
	Pablo	J33J 20010 (CD)

NAAR....

VAN DER TAK
BEELD EN GELUID

Dorpsstraat 542, Noord-Scharwoude
Tel. 02260-14098

Ook op afspraak open.

De A-30 Hybride eindversterker

De A30 is een hybride klasse-A eindversterker welke gebruik maakt van een SRPP-buisschakeling voor de spanningsversterking en MOSFETs voor de stroomversterking. De versterker is zeer eenvoudig van opzet om een goede geluidskwaliteit met een goede reproduceerbaarheid te kunnen combineren.

Gehoormatig is gebleken dat deze versterker zeer zeker niet onder doet voor zijn voorganger de A25. Sterker nog, op de meeste punten (o.a. dynamiek) wordt de A25 overtroffen.

Het gehele ontwerp is, in vergelijking tot de A25, met het terugbrengen van het aantal benodigde printplaten veel eenvoudiger geworden. Mede hierdoor is het geheel voor zelfbouwers een stuk aantrekkelijker geworden. Wel is de bouw prijs iets hoger geworden door het gebruik van betere componenten en het dubbele aantal power mosfets. De geschatte bouw prijs bedraagt omstreeks fl. 1800,- voor twee mono kanalen, maar daarvoor heb je dan ook een 'dijk' van een versterker die zich goed verhoudt tot de in de winkel aangeboden eindversterkers met het dubbele prijskaartje.

door Matthijs van Laar

Ontwerpfilosofie

Het ontwerp van de eindversterker is een afgeleide van een reeds bestaande eindversterker, de A25. De A25 eindversterker is in 1990 door Audio & Techniek ontwikkeld. Die eindversterker levert een vermogen van 25 Watt aan 8 Ohm. De reden dat het ontwerp van deze versterker wordt gemodificeerd is met name de meer rigoureuze ont koppeling van de diverse voedingsspanningen van waaruit de versterker wordt gevoed. Het doel hiervan is dat de diverse gelijkspanningsbronnen over een breed frequentiegebied een lage impedantie voor het signaal vormen. Mits er condensatoren van goede kwaliteit worden gebruikt, komt dit ten goede van de geluidskwaliteit. Een nadeel wat onmiddellijk om de hoek komt kijken is natuurlijk dat met het toenemen van het aantal componenten de prijs van de versterker er niet minder op wordt. Ook zal de afmeting van de printplaat er niet kleiner op worden. Daarom is bij het ontwerpen van de nieuwe eindversterker (A30) flink bezuinigd op het aantal ont koppelcondensatoren. Tevens is de configuratie van de buisvoorversterker gemodificeerd.

Vermogen en rendement

Het rendement van luidsprekers wordt gemeten met een spanning van 2,83 Volt op de aansluitklemmen; deze spanning komt overeen met een vermogen van 1 Watt aan 8 Ohm. Het rendement wordt (in de meeste gevallen) aangegeven in deciBels per meter per Watt, terwijl de meting toch is uitgevoerd met een aangelegde spanning van 2,83 Volt en niet met een geleverd vermogen van 1 Watt. Het is daarom correcter om het rendement aan te geven in deciBels per

meter per 2,83 Volt.

Wanneer niet het maximaal vermogen van een versterker wordt opgegeven maar de maximum spanning in deciBels (met 2,83 Volt als 0 dB) dan kan de maximaal bereikbare geluidsdruk van de combinatie versterker en luidspreker gemakkelijk bepaald worden door het optellen van deze waarde bij het maximale rendement van de luidspreker.

Luidsprekerimpedantie

De nominale impedantie van luidsprekers bedraagt meestal 4 of 8 Ohm. Een versterker dient beide te kunnen aansturen. Echter in de praktijk is niets ideaal, zo ook een luidspreker niet; de impedantie hiervan varieert namelijk afhankelijk van de frequentie. Hierbij kunnen minima van onder de 2 Ohm en maxima van boven de 30 Ohm optreden. Nog erger voor een versterker zijn de optredende fase draaiingen tussen de spanning en de stroom; samen met de minima en maxima kan dit gedrag leiden tot een momentele laagohmige belasting voor de versterker. De versterker dient onder alle belastingen en signalen stabiel te blijven, ook bij hoge spanningen. De uitgangsimpedantie dient dus klein te zijn en de maximaal te leveren stroom groot.

Configuratie

Transistoren hebben parasitaire capaciteiten die afhankelijk zijn van de instel- en signaalspanningen. Het resultaat is dat een gegeven transistorversterker een bandbreedte heeft welke afhankelijk is van de signaalspanning; hoe hoger de signaalspanning is, hoe kleiner de bandbreedte wordt. Dit kan waargenomen wor-

den als compressie van de hoge tonen bij de weergave van muziek. Nog erger is dat de fasekarakteristiek van de versterker afhankelijk is van de signaalspanning. Hierdoor worden het stereobeeld en de klankkleur van de instrumenten aangetast. Daar de fase draaiing tot één decade beneden het hoogfrequent kantelpunt merkbaar is moet het kantelpunt wel erg hoog liggen wil het geen negatieve invloeden hebben. Buiszen daarentegen hebben parasitaire capaciteiten die onafhankelijk zijn van instel- en signaalspanningen; mede hierdoor klinken buizenversterkers beter dan transistorversterkers.

Een nadeel van buizenversterkers is de hoge uitgangsimpedantie ten opzichte van transistorversterkers. Een uitgangstransformator verlaagt deze wel maar heeft zo zijn eigen problemen; namelijk het kleine frequentiebereik en de niet-lineariteit (verzakiging). Zonder uitgangstransformator kan het ook. Maar dan zullen er, gezien de stroomvraag, een aantal eindbuizen parallel geschakeld moeten worden terwijl de uitgangsimpedantie nog steeds hoog zal zijn. Het gebruik van MOSFETs in plaats van bipolaire transistoren verdient de voorkeur daar MOSFETs een vervormingsspectrum leveren dat voor het gehoor aangenamer klinkt dan dat van bipolaire transistoren. Een ander voordeel van MOSFETs is dat ze bij gebruik (of misbruik) minder snel kapot gaan.

Vervormingen

De verschillende vervormingen die in een versterker kunnen optreden zijn:

- 1 lineaire
- 2 harmonische
- 3 crossover
- 4 intermodulatie
- 5 slewing geïnduceerde
- 6 transient intermodulatie
- 7 thermische

ad.1

Lineaire vervorming is een gevolg van de beperking van de bandbreedte, zowel voor het laagfrequent als voor het hoogfrequent kantelpunt. Als bijvoorbeeld een hoogfrequent kantelpunt alleen maar hoorbaar zou zijn door het zwakker weergeven van de hoogste frequenties dan zou het niet zo erg zijn. Echter een kantelpunt gaat gepaard met fase draaiingen en vooral dát heeft negatieve invloeden op de geluidskwaliteit. De oplossing is om de bandbreedte zo groot mogelijk te maken, liefst tot enkele octaven boven het 'normale' doorlaatgebied. Een bandbreedte van meer dan 100 kHz is vanuit dit oogpunt gewenst.

ad.2

Harmonische vervorming is een gevolg van de niet-lineaire karakteristieken van de gebruikte componenten binnen de versterker. Hierdoor neemt de vervorming toe naarmate de amplitude van het signaal toeneemt. Bij muziekinstrumenten nemen de harmonischen eveneens toe naarmate er luider gespeeld wordt. Om deze reden wordt harmonische vervorming van een audio-installatie niet zo gauw als onnatuurlijk ervaren door het gehoor. Omdat muziekinstrumenten voornamelijk even harmonischen produceren zullen audioinstallaties die voornamelijk oneven harmonischen toevoegen minder prettig in het gehoor liggen dan audioinstallaties waar de even harmonischen de bovontoon voeren. Het is dus niet nodig om een eindversterker te ontwikkelen waarvan de harmonische vervorming zeer laag is.

ad.3

Crossover vervorming is een vervorming die evenals harmonische vervorming harmonischen aan het signaal toevoegt. Het grote verschil is echter dat de vervorming afneemt naarmate de signaalsterkte toeneemt. Deze eigenschap plus het gegeven dat de harmonischen die ontstaan even zijn heeft als resultaat dat crossover vervorming uitermate onnatuurlijk in het gehoor ligt. Bij het ontwerpen van een audioversterker dient daarom crossover vervorming vermeden te worden.

ad.4

Net zoals een muziekinstrument harmonischen aan de grondtoon toevoegt ontstaan er in een muziekinstrument ook intermodulatieproducten. Intermodulatievervorming in een versterker is daarom niet ernstig voor de geluidskwaliteit doch wel minder aangenaam dan harmonische vervorming.

ad.5

Slewing geïnduceerde vervorming (Slewing Induced Distortion = SID) kan ontstaan door het vastlopen van één of meerdere versterkertrappen tegen de voedingsspanning ten gevolge van een te zwak tegenkoppelsignaal. De tegenkoppeling maakt namelijk de gesloten-lus bandbreedte groter dan de open-lus bandbreedte en doet dit door het tegenkoppelsignaal te verkleinen bij toenemende frequentie. Er ontstaat dus een compressie van voornamelijk de hogere frequenties, dit gaat gepaard met sterk toenemen van de harmonische vervorming. Het resultaat is een onnatuurlijk geluid bij voornamelijk de hogere niveaus.

En andere oorzaak van slewing zijn spanningsafhankelijke capaciteiten die de bandbreedte bij toenemende signaalsterkte beperken. Een derde manier waarop slewing kan optreden is het capacitef belasten van de versterkertrap. Bij hogere spanningen en frequenties kan de door de (capacitieve) belasting gevraagde stroom hoger zijn dan de transistor aan stroom kan leveren.

ad.6

Transiënt intermodulatie (Transiënt Inter Modulation = TIM) is evenals de eerstgenoemde vorm van SID een product van overall tegenkoppeling. Het resultaat is dan ook hetzelfde, namelijk het vastlopen van één of meerdere versterkertrappen tegen de voeding. Het verschil tussen deze vorm van SID en TIM-vervorming is de reden van het vastlopen. Bij TIM-vervorming gaan we uit van transiëntvormige signalen (bijvoorbeeld blokgolven), waarbij er momenten zijn dat er geen tegenkoppelsignaal aanwezig is op de ingangstrap, waardoor deze vastloopt. De reden van het afwezig zijn van het tegenkoppelsignaal is de looptijd van de ingang van de schakeling naar de uitgang hiervan en de looptijd in de tegenkoppelschakeling. Echter het grootste gedeelte van de TIM-vervorming wordt veroorzaakt door (parasitaire) capaciteiten in de schakeling.

ad.7

Doordat de eigenschappen van de componenten afhankelijk van de temperatuur veranderen, veranderen de hierboven beschreven vervormingen van de versterker. Dit wordt thermische vervorming genoemd. Het resultaat is een slechte definitie van de muziekinstrumenten en een slecht stereobeeld. Om dit tegen te gaan dienen alle componenten onderhevig te zijn aan een constante temperatuur, onafhankelijk van de signaalsterkte en signaalduur. Een klasse-A schakeling is hierom aan te raden.

Componentkeuze

Keuze van de MOSFETs

Voor de MOSFETs is gekozen voor de n-channel 2SK135 en de p-channel 2SJ50. Redenen hiervoor zijn:

- 1 complementair leverbaar
- 2 redelijk lineair
- 3 zeer degelijk

ad.1

De eindtrap zal niet voor het volle vermogen in klasse-A ingesteld worden; er moet daarom gebruik gemaakt worden van een complementaire of semicomplementaire schakeling. De semicomplementaire schakeling valt af vanwege de extra fasedraaier die nodig is om één van de twee helften aan te sturen; er ontstaat dan namelijk een looptijdverschil tussen de positieve en de negatieve signaalhelft die uiteraard niet gewenst is.

ad.2

In vergelijking met andere MOSFETs zijn de gekozen types meer lineair. Hierdoor is het gebruik ervan zonder tegenkoppeling mogelijk waardoor de (harmonische) vervorming binnen de beperken blijft.

ad.3

Het voordeel van degelijke onderdelen is onder

andere dat beveiligings-schakelingen grotendeels achterwege kunnen blijven. Hierdoor kan het schema simpel blijven en zal de geluidskwaliteit niet aangetast worden door extra schakelingen.

De degelijkheid van deze MOSFETs wordt onder ander bewerkstelligd door de 45 Ampère piekstroom die ze kunnen leveren; het kortstondig kortsluiten of zwaar belasten van de versterker zal daarom niet gauw leiden tot het "overlijden" van de MOSFETs. Vanwege de metalen TO-3 behuizing is de warmtegeleiding van het kanaal naar de koelplaat beter dan die van plastic MOSFETs; een kortstondig hoog vermogen in het kanaal dissiperen is hierdoor mogelijk.

De andere oorzaak voor de degelijkheid van de MOSFETs is te vinden in de interne beveiligingen die aangebracht zijn. De enige reden tot bezorgdheid (bij normaal gebruik van een hybride HIFI-versterker) is de maximale gate-source spanning die 14 Volt positief of negatief mag bedragen. De eindversterker moet dusdanig ontworpen worden dat deze situatie zich niet kan voordoen of de MOSFETs moeten hiervoor extra beveiligd worden (er zijn al twee anti-serie geschakelde zenerdiodes intern parallel aan de gate-source geplaatst).

Beperkingen van de MOSFETs

Eén van de problemen die het gebruik van MOSFETs met zich mee brengt is de hogere uitgangsimpedantie ten opzichte van bipolaire transistoren. Net als bij bipolaire transistoren is de uitgangsimpedantie afhankelijk van de ruststroom (hoe hoger de ruststroom hoe lager de uitgangsimpedantie). De ruststroom kan echter niet oneindig opgevoerd worden. Als praktische bezwaren komen de vermogensdissipatie in de MOSFETs en het verhogen van de voedingsrimpel naar voren (de voedingsrimpel zal eerder een probleem zijn dan de vermogensdissipatie). Het tweede probleem van MOSFETs is de capacitieve belasting die ze vormen voor de voorgaande versterkertrap. Samen met de uitgangsimpedantie van de voorgaande versterkertrap is deze parasitaire capaciteit een laagdoorlaatfilter. De capaciteit van de 2SK135 is niet constant en loopt op tot ongeveer 600 picoFarad, van de 2SJ50 bedraagt deze waarde 900 picoFarad. Het probleem van deze capacitieve belasting voor de voorgaande versterkertrap is de mogelijkheid tot oscillatie. De capacitieve belasting kan ohms-er gemaakt worden door het toepassen van gate-weerstanden. Het nadeel van gate-weerstanden is dat de MOSFETs een hogere uitgangsimpedantie van de voorgaande versterkertrap zien waardoor de bandbreedte beperkt wordt. Nog een probleem van de parasitaire capaciteit van de MOSFETs is de stroom die voorgaande versterkertrap moet kunnen leveren bij hogere spanningen en frequenties. Ook dit kan beperkt worden door het toepassen van gate-weerstanden.

Keuze van de buizen

De keuze van de te gebruiken buizen is gevallen

op de E88CC. Deze buizen zijn eveneens gebruikt in de eerdere A25 versterker, de voorganger van de A30. De redenen voor het gebruik van deze buizen zijn:

- 1 triode
- 2 dubbelbuis
- 3 15 milliAmpère anoderuststroom

ad.1

Een alternatief voor een triode is een penthode. Het nadeel van een penthode is dat de oneven harmonischen sterker aanwezig zijn dan de even harmonischen; dit is niet bevorderlijk voor de geluidskwaliteit. De twee extra roosters in de penthode worden namelijk zodanig geschakeld dat er een soort push-pull-schakeling ontstaat. Een push-pull-schakelingen onderdrukken de even harmonischen.

ad.2

Vanaf het begin van het ontwerpen van de A25 eindversterker werd gerealiseerd dat de specificaties niet gehaald zouden worden wanneer er slechts één triode toegepast zou worden; er moest dus gebruik gemaakt worden van twee triodes. Het gebruik maken van één dubbeltriode in plaats van twee enkele triodes is in zo'n praktisch geval aan te bevelen vanuit voornamelijk financieel oogpunt. Een ander voordeel is dat één behuizing minder plaats in beslag neemt op de printplaat dan twee stuks.

ad.3

Zoals eerder vermeld is zal de versterkertrap voorafgaande aan de MOSFET-spanningsvolger redelijk hoge stromen moet kunnen leveren. Dit om de capacatieve belasting, die de MOSFETs vormen, ook bij hogere signaalsterktes van stroom te kunnen voorzien zonder vast te lopen tegen de voeding. De 15 milliAmpère anoderuststroom van de E88CC is de door de fabrikant aanbevolen waarde (de nominale anoderuststroom). Dit is een beduidend hogere waarde dan gemiddeld voor een dubbeltriode. De maximaal gespecificeerde anoderuststroom van de E88CC is 20 milliAmpère. Buizen met een hogere nominale anoderuststroom zouden wat betreft het aansturen van de MOSFETs ook bruikbaar zijn, maar dergelijke types zijn moeilijk verkrijgbaar en duurder.

De SRPP-schakeling in zijn meest simpele vorm.

Deze schakeling blinkt uit door eenvoud. Met behulp van twee weerstanden wordt eigenlijk alles bepaald wat voor een versterker belangrijk is. (zie ook afstudeerverslag A-50.) Die weerstanden bepalen de instelstroom, de versterking en ook de uitgangsimpedantie. Het probleem is nu dat een lage uitgangsimpedantie gecombineerd moet worden met een vrij lage versterking.

Met behulp van onderstaande formules is de versterking en daarnaast de uitgangsimpedantie te berekenen.

$$Av = \frac{-S * Ri * (S * Rkb + 1)}{(Rkb + Rka) * (S + 1/Ri) + 2} \text{ formule 1}$$

$$Ruit = \frac{Ri + Rkb + Rka * (S * Ri + 1)}{(Rkb + Rka) * (S + 1/Ri) + 2} \text{ formule 2}$$

In de praktijk moet men om een goede instelling te bereiken er voor zorgen dat de kathode weerstanden tussen de 100 en 200 Ohm komen te liggen. In combinatie met een E88CC (die in dit geval werd toegepast) moet men voor de steilheid (S) met 12 milliAmpère/Volt rekenen en dat betekent dat voor de verliesweerstand (Ri) 2,5 kiloOhm genomen moet worden. Bij kathodeweerstanden van 150 Ohm komt de versterking dan op -15x en de uitgangsimpedantie op 1,3 kiloOhm.

Een andere benadering is het ontkoppelen van de kathode weerstand van de onderste buishelft. In formule 3 en 4 staat aangegeven hoe de versterking en uitgangsimpedantie berekend kunnen worden.

$$Av = \frac{-S * Ri * (S * Rkb + 1)}{Rkb * (S + 1/Ri) + 2} \text{ formule 3}$$

$$Ruit = \frac{Ri + Rkb}{Rkb * (S + 1/Ri) + 2} \text{ formule 4}$$

Wanneer dezelfde waarden genomen worden als uit het eerdere praktische voorbeeld dan komt de versterking op -22x en de uitgangsimpedantie op ongeveer 690 Ohm. Een nadeel van deze schakeling is echter de condensator Cka. Die moet van een zeer grote waarde zijn omdat deze condensator het laagaf kantelpunt van de versterker bepaalt. Daarnaast is ook de kwaliteit van deze condensator zeer belangrijk.

Het verder vergroten van de kathodeweerstand van de bovenste buishelft zorgt ervoor dat de versterking toeneemt en de uitgangsimpedantie afneemt. Het mooiste is dus om de weerstand oneindig groot te maken. Met formule 5 en 6 is dan de versterking en de uitgangsimpedantie te berekenen.

$$Av = \frac{-S * Ri}{1 + 1/(S * Ri)} \text{ formule 5}$$

$$Ruit = \frac{1}{S + 1/Ri} \text{ formule 6}$$

Het maakt in deze opzet niet uit of de ontkoppelcondensator wel of niet aanwezig is. De kathode weerstand Rka komt tenslotte niet meer in de formules voor.

Praktisch levert dit een spanningsversterking van -29x op in combinatie met een uitgangsimpedantie van 81 Ohm. Het is een schakeling met een zeer hoge ingangsempedantie in combinatie met een lage uitgangsimpedantie. Deze schakeling lijkt zeer geschikt.

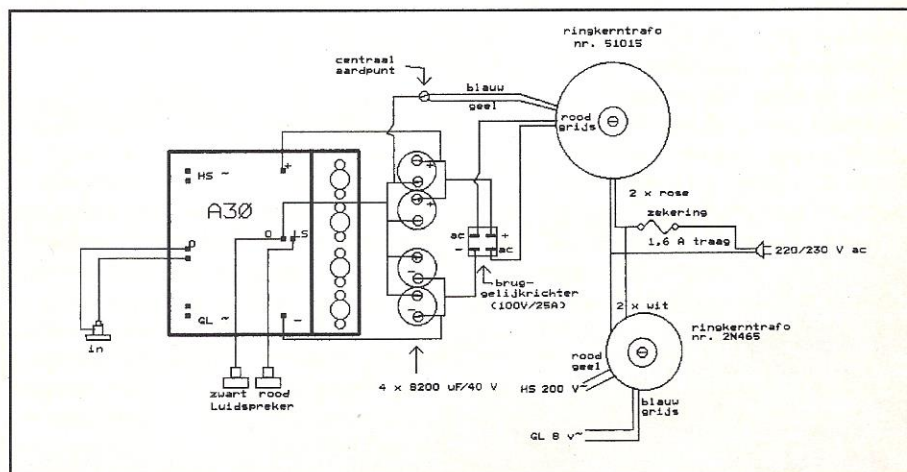
Het probleem is echter dat de kathodeweerstand van de bovenste buishelft niet alleen voor signalen aanwezig is. Deze weerstand bepaalt ook de gelijkstroom instelling. Een weerstand die groter is dan 200 Ohm is dan ook praktisch onmogelijk wanneer men gebruik maakt van een E88CC. Om die reden wordt de weerstand dan opgedeeld in twee weerstanden. De extra gelijkspanningsval die over weerstand Raa ontstaat moet opgevangen worden door het verhogen van de voedingsspanning. Dit moet gedaan worden wanneer men de situatie wil vergelijken met de voorgaande gevallen. Het rooster van de bovenste buishelft "ziet" nog steeds Rkb als kathodeweerstand voor gelijkspanning. Voor signalen "ziet" het rooster echter de weerstanden Rkb en Raa. De enige beperking, wanneer Raa verhoogd wordt, is dat de voedingspanning evenredig verhoogd moet worden.

Het belangrijkste nadeel van de SRPP-schakeling zoals die ontstaan is, is de condensator Cmu tussen de onderste anode en het bovenste stuurrooster. Deze condensator zorgt voor een laagaf kantelpunt. In onderstaande formule (7) staat de berekening voor deze condensator.

$$Cmu = \frac{S * Rkb + 1}{2 * pi * f * Rmu * (S * (Rkb + Raa) + 1)} \text{ form. 7}$$

Vanwege de hoge waarde van Rmu kan Cmu een lage waarde krijgen terwijl het laagaf kantelpunt nog steeds laag gehouden kan worden.

De voedingsbedrading



De buisschakeling

In het schema zien we het uiteindelijke ontwerp. De weerstand R1 bepaalt in hoofdzaak de ingangsimpedantie van de schakeling. De condensator C1 vormt samen met R2 het hoogaf kantelpunt van de versterker (190 kiloHertz). Het plaatsen van een hoogaf kantelpunt is verstandig om hoogfrequente invloeden te voorkomen. Door zeer hoge (radio-) frequenties kan intermodulatie vervorming ontstaan.

De weerstanden R3 en R5 zijn zogenaamde stopweerstanden. Deze weerstanden moeten oscillaties in de schakeling tegengaan. De waarde van deze weerstanden luistert niet erg nauw en is niet bepalend voor het resultaat. Het belangrijkste is dat het rooster van de buis (de ECC88 is ontworpen als UHF-versterker!) geen capacatieve lading voor zich "ziet". De capaciteit van de koperbanen van de print speelt in dit geval al een rol. Om die reden moeten de stopweerstanden dicht bij de buisvoet geplaatst worden om die invloeden te minimaliseren.

De waarde van condensator C2, die het laagaf kantelpunt van de versterker bepaalt, kan vanwege het feit dat R6 hoogohmig is laag gehouden worden. Dan is het tevens mogelijk om voor deze condensator een zeer goed type te kiezen. In dit geval is er voor een styroflex condensator gekozen.

De schakeling is ingesteld via de weerstanden R4 en R7. Deze weerstanden bepalen naast de DC-instelling voor een deel ook de versterking. De totale versterking van de buis is nu middels R8 ingesteld op een versterking van ongeveer -20x. De uitgangsimpedantie van de buisschakeling wordt daarmee 1 kilo-Ohm.

De hoogspanningsvoeding

Er zijn tegenwoordig veel ontwikkelingen te zien in voedingen voor buisschakelingen. De stabilisatie is tegenwoordig veel beter doordat er gebruik kan worden gemaakt van halfgeleiders. Ook bij een buis is het belangrijk om voor een goede gestabiliseerde voeding te zorgen. Een factor die daarbij in overweging moet worden genomen is de 'onderdrukking' (common mode rejection) van de voedingsspanning. Bij een SRPP is dat omstreeks 3 dB. Je kunt daarom ook zeggen dat de voeding in de signaalweg zit. Na de gelijkrichting en de eerste afvlakking met de elco C24 is er een RC-netwerk opgenomen, de weerstand R29 en condensator C25. Dit RC-netwerk zorgt ervoor dat de voedingsspanning en de aardlijn zo min mogelijk door het lichtnet verontreinigd worden. Ook de rimpel in de afgevlakte spanning wordt hierdoor verder onderdrukt.

De zenerdiodes dienen voor de stabilisatie van de afgevlakte spanning. Om ervoor te zorgen dat de zenerstroom en daarmee de zenerspanning zo min mogelijk door de schakeling worden beïnvloed zijn de transistor Q5 en Q7 toegevoegd.

De RC-sectie rond R30 en C26 zorgen voor een verdere onderdrukking van hoogfrequente sig-

nalen (uit het lichtnet). Een vergelijkbaar RC-netwerk wordt gevormd door weerstand R33 en condensator C27. Voor de condensatoren C26 en C27 is gekozen voor goede kwaliteit filmcondensatoren (MKP).

De transistors Q5, Q7 en weerstand R32 dienen als stroombegrenzing. Dit is belangrijk voor de levensduur van de buis omdat de maximale anodestroom van de buis, zoals die door de fabrikant opgegeven wordt in de datasheets, niet te ver overschreden mag worden. Bovendien geeft het een extra zekerheid voor het geval men de voeding kortsluit.

De gloeispanningsvoeding

Voor een goede geluidskwaliteit zonder brom is het belangrijk dat de gloeidraadspanning een goede stabilisatie krijgt. Een nadeel van een gestabiliseerde spanning is dat de levensduur van de buis verkort wordt. De levensduur van een buis zou sterk verlengd worden wanneer de gloeidraad met een wisselspanning aangestuurd wordt. Vroeger werd de gloeidraad vaak symmetrisch met wisselspanning aangestuurd. In dit ontwerp is ervoor gekozen de voedingsspanning te stabiliseren om het bromniveau zo laag mogelijk te houden. Om de levensduur toch zo lang mogelijk te maken is de gloeidraadspanning negatief gemaakt ten opzichte van de kathodespanning.

De spanning over de gloeidraad van een E88CC moet volgens de datasheets 6,3 Volt zijn. Voor een langere levensduur is het echter verstandig om een iets lagere spanning te kiezen. IC1 is een spanningsregelaar die voor de spanningsstabilisatie moeten zorgen. Er is hier gekozen voor een negatieve regelaar de uA7906.

Een belangrijk voordeel van de spanningsregelaar is dat deze in een stroombegrenzing voorziet. Hierdoor kan er, ook tijdens het inschakelen van de versterker, nooit te veel stroom lopen wat de levensduur van de buis weer ten goede komt.

De laagspanningsvoeding

De laagspanningsvoeding bestaat uit één ringkerntrafo per kanaal. Deze trafo's leveren twee keer een spanning van 22 Volt en kunnen een vermogen leveren van 160 VA. Hierna volgt per kanaal een 25 Ampère bruggelijkrichter en twee bekerelko's (8200 microFarad/35 Volt). De twee bekerelko's staan parallel en vormen bij elkaar een capaciteit van zo'n 16000 microFarad.

De uitgangsspanning die deze schakeling aflevert bedraagt voor de positieve en voor de negatieve spanning +30 Volt respectievelijk -30 Volt. Het is het overwegen waard een groter type te kiezen, bijvoorbeeld 225 VA of zelfs 300 VA. In die gevallen dienen ook de voedingselko's groter gekozen te worden (respectievelijk 2 x 15000 microFarad en 2 x 22000 microFarad per kanaal). De winst die met een zwaardere voeding gehaald kan worden is dat langdurig aangehouden lage tonen (orgelmuziek, popmuziek) beter gecontroleerd uit de luidsprekers komen.

Het nadeel van een zwaardere voeding is dat de behuizing groter wordt.

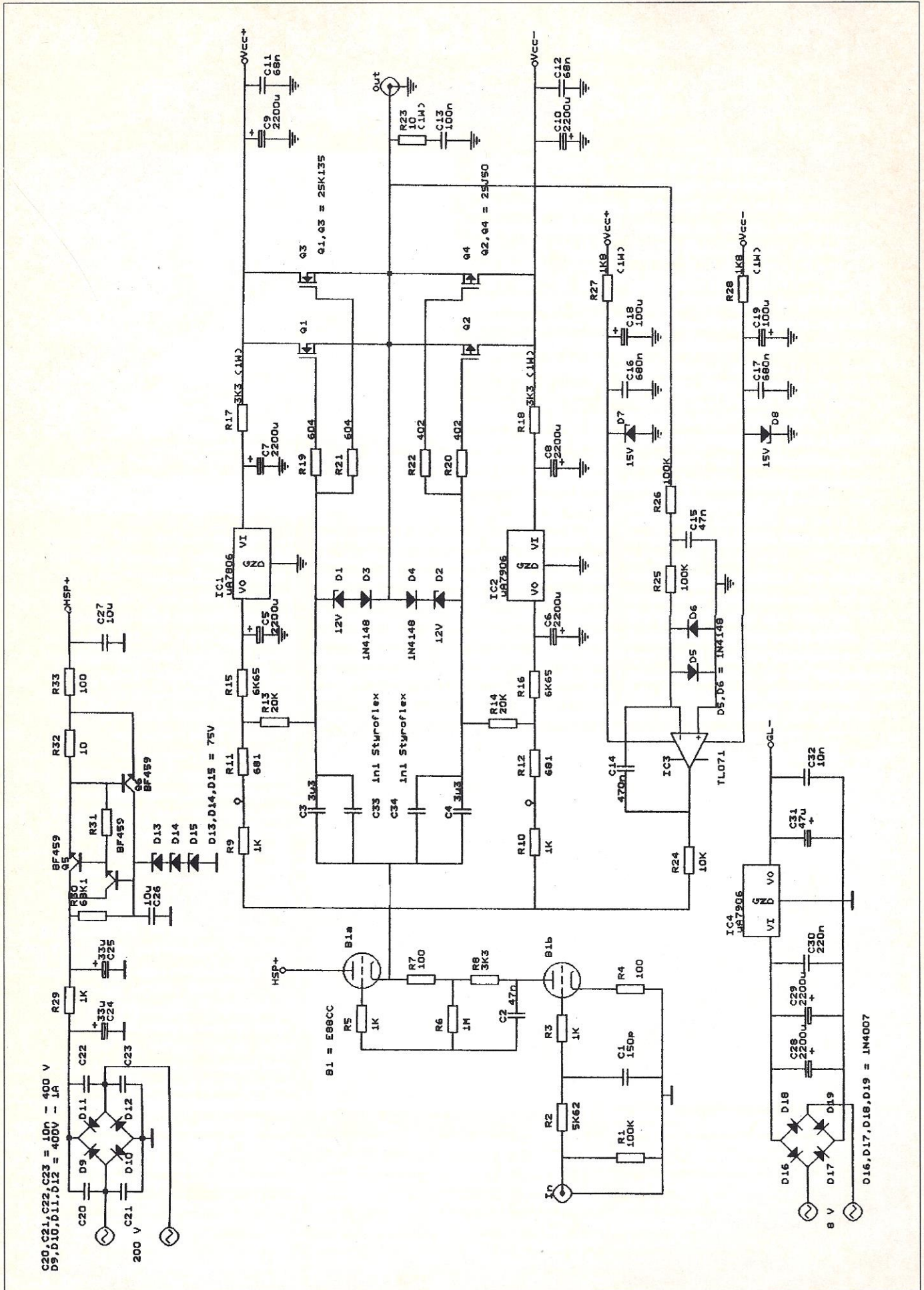
De MOSFET-schakeling

In het schema zijn de MOSFET- en de buisschakeling weergegeven. Via de condensatoren C3, C33, C4 en C34 worden de gates van de FETs aangestuurd. Ten opzichte van de A25 versterker is op dit punt ook bezuinigd; voor de koppeling van de buisschakeling met de MOSFET-schakeling waren in de A-25 drie condensatoren per signaalhelft gebruikt terwijl er nu slechts twee zijn toegepast. Die condensatoren hebben een grote invloed op de gehoormatige kwaliteit van de versterker. Het is daarom van belang hiervoor een zo goed mogelijke kwaliteit toe te passen. De gelijkspanning aan de anode van B1b is omstreeks 100 Volt en de gelijkspanning op de gates van de FETs omstreeks 0 Volt. Afhankelijk van de grootte van het muzieksignaal varieert de spanning op de anode van B1b. C3, C4, C33 en C34 moeten daarom een minimale gelijkspanning van 160 Volt kunnen verdragen. Hoger is beter en klinkt ook beter.

De gates van de FETs worden ingesteld met een gestabiliseerde spanning. Voor de positieve en de negatieve signaalhelft worden hiervoor spanningsregelaars gebruikt; de 7806 respectievelijk de 7906. Een eventuele restrimpel van de voeding op deze regelaars wordt onderdrukt door de capaciteiten C5 en C6. Die hebben een waarde van 4700 microFarad.

Om crossover en thermische vervorming te beperken moet door de MOSFETs een hoge ruststroom lopen. Omdat de gebruikte MOSFETs van het normaly-off type zijn dient er een gelijkspanning te staan tussen de gates van de n-channel en de p-channel MOSFETs. Deze gelijkspanning wordt ingesteld door de spanningsdeler bestaande uit de weerstanden R9 tot en met R16. Deze spanningsdeler zorgt ervoor dat de spanning tussen de gates van de FETs voor positieve en de negatieve signaalhelft omstreeks 2 Volt bedraagt. De FETs worden beveiligd tegen overspanning (wat gezien de hoge spanning op de buis noodzakelijk is) door de diodes D1 tot en met D4. D1 en D2 zijn 12 Volt zeners; het spanningsverschil tussen de gates en de sources kan nu nooit groter worden dan 12 Volt. Tussen de sturende schakeling en de gates van de FETs zijn de weerstanden R19 tot en met R22 aangebracht. Deze weerstanden verschillen per signaalhelft in waarde omdat de inwendige capaciteiten van de FETs per signaalhelft verschillen. De gate-weerstanden vormen samen met die inwendige capaciteiten een tweede kantelpunt in de versterker. Door de gate-weerstanden zo dicht mogelijk bij de fysieke aansluiting van de FETs aan te brengen wordt voorkomen dat de hoogimpedante gate-aansluiting oscillatie verschijnselen gaat vertonen.

De sources van de positieve en de negatieve FETs zijn met elkaar verbonden en sturen zo de luidspreker aan. Om fasedraaiende terugwerking vanuit de luidspreker bij hoge frequenties te onderdrukken is het Zobel-netwerk R23 en



C13 aangebracht. Hoogfrequent oscillaties kunnen hiermee worden voorkomen.

De DC-instelling van de uitgang wordt op nul gehouden door een zogenaamde servo-loop. Deze schakeling is opgebouwd rond IC1, een TL071. Deze vormt met C14 in de tegenkoppeling een integrator. Het IC heeft op deze manier een hoge versterkingsfactor tot beneden de 1 Hertz. De positieve ingang van het IC refereert aan 0 Volt en vergelijkt deze 0 Volt met de uitgang van de versterker. Indien de DC-spanning (en lage frequenties tot 1 Hertz) aan de uitgang gaat afwijken van 0 Volt stuurt het IC een verschilsignaal naar de gates van de FETs.

De condensator C15 vormt met de weerstanden R25 en R26 een extra hoogaf filter, waardoor een steilere filtering beneden 1 Hz wordt bereikt en de servo niet op de gewenste audiosignalen reageert.

De voeding van de opamp wordt onttrokken van de voeding van de MOSFETs en gestabiliseerd door twee zenerdiodes; voor extra rimpelonderdrukking zijn de condensatoren C16 tot en met C19 aangebracht.

Het grote voordeel van deze schakeling is dat er niets afgeregeld hoeft te worden en dat de restspanning (offset) aan de uitgang ook na jaren niet groter kan worden dan enkele millivolts.

Conclusie en aanbevelingen

De versterker is naar aanleiding van de metingen "A30" genoemd. Alle metingen aan de A30 verliepen naar behoren; puur technisch gezien voldoet het ontwerp aan alle eisen.

Luistertechnisch viel de versterker in eerste instantie tegen, maar na enkele dagen opwarmen overtrof hij zijn oudere broertje op veel punten.

Het voornaamste doel: het vereenvoudigen en

modifieren van het ontwerp van de A25, is geheel bereikt.

Literatuurlijst

1. P. van Willenswaard en J.C. van der Sluis, 'Ontwikkelingen in Moderne Audio versterker techniek' Radio Elektronica, 1979 - 8/9/11/13
2. 'Buizen, Fabricage Levensduur Gebruik'. Audio Discussions nr. 4 onder redactie van J.C. van der Sluis, Rotterdam, Uitgeverij Audio & Techniek, 1991
3. H. de Vries, 'De SRPP een nieuwe benadering', Audio & Techniek, 1990 - 9 p.25 - 27.
4. H. de Vries, A50 een audiofiele eindversterker, afstudeerverslag TH-Rijswijk, juli 1992.

Naschrift

door John van der Sluis

In een volgend nummer worden de meetresultaten met een zwaardere voeding gepubliceerd. Nu al kunnen we zeggen dat de huidige schakeling (met 160 VA voedingstransformator) de meeste 'moeilijk' aanstuurbare luidsprekers goed controleert.

In combinatie met de P-11 regelversterker valt op dat de versterker (ten opzichte van de A-25) transparanter is geworden. Het geluidsbeeld staat 'losser' in de ruimte. Dat kan veroorzaakt zijn doordat er minder koppelcondensatoren zijn toegepast. Een tweede verschil met de A-25 is dat het beeld rustiger is geworden hetgeen te maken kan hebben met de gestabiliseerde hoogspanning. Het totaalbeeld van de versterker komt nog dichterbij dat van een 'goede' buizenversterker. Een verschil met de meeste buizenversterkers is dan dat de A-30 in het laagste register strakker klinkt en het luidsprekergedrag beter controleert.

Meetresultaten

Vermogen bij 10 kHz	Watt	THD (%)
8 Ohm	45	0,37
8 Ohm//2 µF	36	0,55
4 Ohm	64	0,57
4 Ohm//2 µF	64	0,65
2 Ohm	153	0,58
2 Ohm//2 µF	162	0,53
1 Ohm	256	-
Overshoot aan 8 Ohm//2 µF	6 %	
idem aan 2 Ohm//2 µF	10 %	
Bandbreedte	4 Hz - 188 kHz	
Verzwakking bij 1 Watt t.o.v.	8 Ohm	
bij 4 Ohm	0,5 dB	
bij 2 Ohm	0,65 dB	
bij 1 Ohm	0,75 dB	
Slew Rate	15 V/µs	
Transfer Time	1,5 µs	
S/N t.o.v. 1 Watt	79 dB	
Gevoeligheid	500 mV voor	
	1 Watt uit	
Ingangsimpedantie	93 kΩ	
DC-offset	2 mV	

LUIDSPREKERS ZELF BOUWEN?

Maak dan gebruik van de uitstekende A&T software voor het berekenen van behuizingen en filters. Het nieuwste programma UTILITIES 2.0 biedt naast filterwaarden ook fase-, tijd- en sprongkarakteristieken.

LS-PRO dient voor het berekenen van kastinhouden en geeft zowel op het scherm als op de printer de berekende frequentiekarakteristiek weer. Zie voor bestelling LEZERSERVICE.

ECHO Audio
de speciaalzaak voor geluid

Havenstraat 1B
4531 EK Terneuzen
Tel.: 01150 - 95058

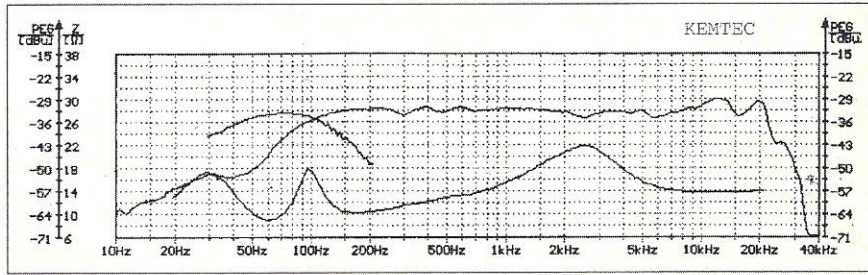
Kreukelmarkt 9
4461 HW Goes
Tel.: 01100 - 32836

METEN!!

Frequentie-karakteristieken, impedantiecurves, fase, nagalmtijden, Thiele-Small parameters, puls-responsies, kwaliteitscontrole.....
Aan alle HiFi- en studioapparatuur: luidsprekers, recorders, versterkers, microfoons.....
Metingen opslaan, bewerken, afdrukken, vergelijken..... Voor PC en Atari-ST

KEMSONIC AMS PC/ST

Audio Components B.V.
Postbus 554, 5340 AN OSS, tel.: 04120 - 26610



Van spreekmachine uit 1877 tot hedendaagse CD



Nipper, het welbekende hondje van His Masters Voice

door Theo Vermeulen

"Mary had a little lamb, its fleece was white as snow. And everywhere that Mary went, the lamb was sure to go." Dit legendarische kinderversje werd in de nacht van 5 op 6 december 1877 door Thomas Alva Edison ingesproken op een tinfolie-fonograaf. De cylinder van het apparaat werd teruggedraaid en opnieuw draaide Edison aan de kruk: onmiddellijk klonk uit de hoorn de stem van de uitvinder en geschiedenis was geschreven. "Deze allereerste machine hebben we hier in het museum staan", vertelt de inmiddels gepensioneerde Harry Belle niet zonder trots. Belle is een rappe verteller die bijna alles weet over de historie van fonografen, grammofoons, draad- en spoelenrecorders, televisies, oude 78-toerenplaten en historische opname-methoden. Voorts beschikt het vernieuwde museum over een afdeling waar historische geluidsdragers gerestaureerd kunnen worden. Ook derden kunnen daar terecht met oude platen, banden en zelfs magnetische draadspoelen van de wire-recorder. "Onttikken en ontspetteren van bijvoorbeeld oude platen kan met de huidige techniek heel goed", vervolgt Belle. "Uit 78-toerenplaten bijvoorbeeld is veel meer te halen dan men gewoonlijk denkt. Je moet dan wel beschikken over de juiste aftastdiamant; ik heb er speciaal een aantal laten slijpen die goed zijn afgestemd op de groeven van de oude platen. Ook het instellen van het gewicht van de pick-up arm is, afhankelijk van de af te spelen plaat, van belang en kan het resultaat hoorbaar beïnvloeden". Harry Belle wil dat wel even demonstreren: "Zo deed ik dat ook in de NOS-studio bij de uitzendingen van 'Toppers van Toen', vervolgt hij, terwijl hij een van zijn 40.000 78-toerenplaten op de draaitafel legt. "Als het instellen van het gewicht bij bepaalde apparatuur niet mogelijk is, leg ik op

de toonkop een gulden of een rijksdaalder of een combinatie van muntstukken om het benodigde gewicht te verkrijgen, afhankelijk van de te draaien plaat. We proberen wel van tevoren even uit wat het beste luisterresultaat oplevert." Als we naar de grote vitrine lopen waar de "studio" van Edison is nagebouwd vertelt Belle dat Edison na zijn uitvinding stopte met de ontwikkeling van de fonograaf en zich volledig stortte op de gloeilamp, waar hij al mee bezig was. "In

mee de kermis lang en tegen betaling van het kapitale bedrag van fl. 0,99 kon men het apparaat zien en horen.

loden buis

Eeuwenlang bestaan er al legenden van het overbrengen van de menselijke stem. Meer dan duizend jaar geleden zou in China een geluidsdoos hebben bestaan, die gesproken woorden kon bewaren. Zodra de doos geopend werd,



De collectie is overzichtelijk uitgesteld

1887, tien jaar later, bijna gelijktijdig met Berliner die toen de grammofoon lanceerde, kwam Edison met een elektrische fonograaf op de markt. Die fonograaf bleek een goede ontwikkeling, afgezien van de elektromotor die niet voldeed en later werd vervangen door een sterke veermotor". In 1878 waren de eerste fonografen te zien in Nederland: de heer Kinsbergen ging er

konden deze woorden weer gehoord worden. Maar een loden buis deed het ook goed: de Italiaan Porta liet in de zestiende eeuw zangeressen in een loden buis zingen. De geschiedschrijver verhaalt dat de buizen, mits snel gesloten, bij het opnieuw openen de zangprestaties van de zangeressen, zelfs na langere tijd, nog konden reproduceren. De Indianen werkten met aan-

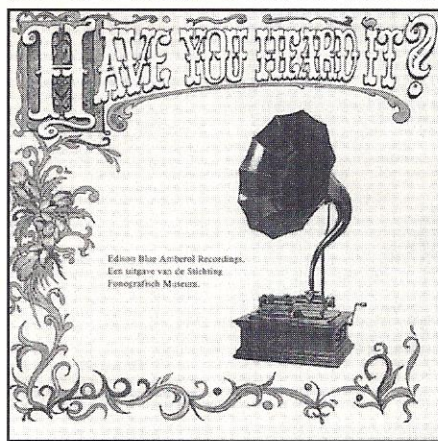
zienlijk lichter materiaal: sponsen. Zij zouden over magische sponsen hebben beschikt, die klanken en mededelingen vast hielden na ze ingesproken te hebben, waarna de spons als een geluidscassette aan de belanghebbende werd toegezonden. Door zachtjes in de spons te knijpen kon het ingesprokenen beluisterd worden. De enige die er echt verstand van had was de Engelse natuurkundige Thomas Young: in 1807 ontwierp hij een instrument dat aantoonde dat de amplitude van geluidstrillingen, die vastgelegd waren op een draaiende cylinder kon worden gemeten. Daarmee zat hij op het goede spoor.

televisor

Op zaterdag 19 juni 1926 meldt het Nederlandse geïllustreerde blad "Het Leven": "De wonderen der moderne techniek volgen elkaar op! Na het draadloos overbrengen van geluid en het draadloos overseinen van teekeningen, is het nu gelukt, althans in beginsel, te bewijzen dat men ook in de toekomst draadloos zal kunnen zien! We herinneren ons een Aprilgrap in Het Leven van een paar jaar geleden, waarin hiermee een loopje werd genomen, welnu: die Aprilgrap is nu werkelijkheid. De "Televisor" is uitgevonden: een Engelsman, Mr. J.L. Baird, heeft het eerste toestel van dezen aard geconstrueerd."

Het overseinen van stilstaande beelden was in die dagen al bekend. In 1843 was de beeldtelegraaf ontstaan, tekeningen konden via een draad worden overgeseind en dat duurde slechts enkele minuten. De Pool Paul Nipkow beschreef in 1883 een eenvoudig systeem om bewegende beelden over te brengen via een elektrische geleiding door middel van twee schijven met gaatjes. Dit idee van beeldaftasting vormde de grondslag voor alle latere ontwikkelingen op televisiegebied. Toen Nipkow zijn systeem op papier zette, bestond er nog geen bruikbaar lichtgevoelig element dat geschikt was voor de Nipkow-cameraschijf, zodat het systeem voornamelijk mechanisch-optisch bleef werken en het beeld, zo leest men in het boek van Belle, niet verder kwam dan "doodskopachtige" vlekken. Eerst in 1928 lukte het de Schot John Logie Baird echte beeldsignalen vast te leggen en, schrik niet, dit op een 78-toerenplaat: de eerste

beeldplaat! (Dertig lijnen, vertikaal.) De Britse omroep BBC ziet er wel wat in en geeft Baird toestemming voor test-uitzendingen. Een tweede zender verzorgt de transmissie van het geluid. Ook in Nederland werden deze signalen goed ontvangen. Radio-amateurs haastten zich om zelf een televisor te construeren. Deze bestond, zo beschrijft Harry Belle in zijn boek met een humoristische ondertoon: "...uit zelf geboorde en geknipte blikken, een oude naai-



machinemotor en een neonlamp, samengebracht op een plank". Het toerental van de schijf werd geregeld met duim en wijsvinger. De prijs van de geïmporteerde "Televisor" met een beeldje van ongeveer 3 x 7 cm bedroeg in die dagen fl. 360,—. Importeur Van Loon uit Scherpenzeel importeerde bouwdozen van het apparaat en assisteerde de klant bij het assembleren. In 1930 is de mechanische "Televisor" achterhaald door de elektronica: een patent uit 1923 van Vladimir Zworykin wordt aktueel, de "Iconoscoop". Een elektronenstraal in een luchtledige buis tast volgens het lijnensysteem van Nipkow een beeld af, zonder naaimachinemotor en blik, bovendien geheel geruisloos en, naar keuze, met meer beeldlijnen. Karl Ferdinand Braun heeft dan al eerder de zogenaamde Braunse buis ontwikkeld. In 1935 gaat men in Engeland van start met het nieuwe systeem met 405 lijnen en een beeldfrequentie van 50 Hz.

van wire-recorder tot DAT

Het boek behandelt ook, in begrijpelijke taal, de ontwikkeling van de magnetische geluidsregis-

tratie. Achtereenvolgens wordt een stuk geschiedenis van de wire-recorder, de bandrecorder, de cassetterecorder en de digitale audiotaperecorder uit de doeken gedaan. Tevens worden de verschillende soorten tapes en systemen besproken. Het boek bevat prachtige foto's van de museumstukken, die overigens in het Hilversumse museum worden tentoongesteld. Alle historische toestellen die zijn opgesteld werken; Harry Belle demonstreert graag een oude wire-recorder. Het is amusant te horen dat er geluid uit een ijzerdraadje kan komen. Belle vertelt erbij alsof hij in het laboratorium van de uitvinders een ooggetuigeverslag maakt voor een aktualiteitenrubriek van de radio.

Belle, die eigenhandig de vitrines "op maat" heeft getimmerd, wil ook nog wel even een stukje hedendaagse techniek laten zien, zoals we dat ook wel kennen van de telefoonbeantwoorder: een microfoontje met een printje waarop een chip, even inspreken, de knop omdraaien en de eigen stem is via het luidsprekertje terug te horen. Als Edison dit eens had kunnen horen... Het museum schuwt de moderne techniek geenszins: in 1989 heeft Harry Belle een CD gelanceerd met de toepasselijke titel "Have you heard it?". Op de CD staan zestien nummers: muziek van bijna 100 jaar oud, opgenomen van celluloid rollen. De opnamen zijn "onttikt" en "ontspetterd", verder is er niets mee gedaan. Het is werkelijk wonderbaarlijk hoe de techniek en muziek van die dagen ons nu via een CD kan bereiken. Er kan een vergelijk gemaakt worden van wat toen mogelijk was en wat audio nu te bieden heeft.

De CD is uitsluitend verkrijgbaar bij het museum te Hilversum. Het keurig verzorgde boek "Spreekmachines" is verkrijgbaar bij zowel de boekhandel als in de museumwinkel.

Nederlands Omroepmuseum/Fonografisch Museum

Oude Amersfoortseweg 121-131 te Hilversum
Vanaf 1 juni voor publiek geopend, dinsdag t/m vrijdag van 10 tot 17 uur, zaterdag en zondag van 12 tot 17 uur.

Officiële opening eind juni door minister d'Ancona.

BUITENLANDSE ABONNEMENTEN

Ook vanuit andere landen kunt u zich abonneren op A&T. Buiten de Benelux gelden de volgende abonnementsprijzen per 10 nummers:

West Europa: fl. 90,-
Overige : fl. 110,-

BELGISCHE ABONNEMENTEN

Belgische lezers kunnen zich abonneren door Bfr. 1400 over te maken op de Belgische Cerabank, bankrekening nummer 730-1402334-01 ten name van Audio & Techniek te Rotterdam. Ook kunnen eerdere nummers en andere aanbiedingen van onze Lezersservice besteld worden door het bedrag over te maken op datzelfde rekeningnummer. De omrekenkoers is: Hfl. 1,- = Bfr. 20.

MONSTERCABLE

Wilt u meer weten
over Monster kabels en connectoren?

Kruis dan hieronder aan waar uw interesse naar uitgaat.

- HI-FI
 HIGH-END
 MONSTER MUSIC

Naam _____

Adres _____

Postcode/plaatsnaam _____

Postbus 124 • 1230 AC Loosdrecht • tel. 02158-26322 • fax 02158-26333

MONSTERCABLE

Classified

Te koop aangeboden:

Audio Innovations First Audio Amplifier. In zeer goede staat (6 mnd. jong). Prijs overeen te komen.
Tel. 016/222927 (B), vanuit Nederland 09-32-16222927.

High End draaiknoppen van brons, messing, aluminium, diameter b.v. 50 mm, hoogglans gelakt, evt. op eigen specificatie. Prijs vanaf fl. 95,—.
Tel. 02288-3273.

Roger Monitor speakers met V.d. Hul filter en bekabeling. Perfect echter buitenkant niet afgewerkt. Daarom koopje: fl. 400,— per stuk of ruilen tegen een enkele Quad II eindtrap.
Tevens te koop voor de liefhebber Quad I buizen voortrap fl. 150,—.
Tel. 01824-2564. Niet bellen op zondag.

High-End buizenversterkers:
Lectron PA50/JH60, nieuwste model. Nieuw in doos. Van fl. 15.000,— voor fl. 7.950,— topklasse!!
Sonic Frontiers: SFM-75 monoblokken, van fl. 13.750,— voor fl. 7.500,—, SFS-50 stereo eindtrap van fl. 7.250,— voor fl. 5.000,—.
Klipschorn, zwart, duurste uitvoering (met nieuwste filter en Monster bekabeling). Nieuw in doos. Van fl. 12.500,— voor fl. 7.500,— (wegens verhuizing).
Set 4-el. Solosound electrostaten met nieuwste bas-kast. Van fl. 3.750,— voor fl. 2.000,—.
Tel. 02159-50024.

Quad ESL63 electrostaten met Audiofusion stands. Prijs fl. 5.850,—.
Tel. 070-3994744 (privé); 070-3592557 (vragen naar Wim).

L 61 pijpluidsprekers, speciale uitv. filters in aparte behz. V.d. Hul bek. Alle comp. binnen 1 procent, in nw. st. plus PMR luidsprekers, heel mooi!
Tel. 05278-1843 na 18.00 uur.

Filsen 216BS buizenversterker, 2 x 10 Watt, 35x11x27 bxhxd, zwart metalic, zilverkl. front, gescheiden toonreg. Uitg. imp. 3-8-15 Ohm. Mooi warm geluid. Slechts fl. 350,— vaste prijs.
Tel. 035-834498.

Sphinx PJ4 voorversterker (buizen), geheel gereviseerd door de fabrikant en voorzien van een stappenverzwakker i.p.v. een potmeter. Was toen fl. 5.000,— (nu meer dan fl. 7.000,—). Te koop voor fl. 3.000,—.
Tel. 08376-18021.

Sherwood versterker made by Bose 4 + 115 Watt, kleur titanium. L.c.d. uitlezing, alle aansluitingen, CD en Phone zijn verguld. Surround, geschei-

In deze rubriek kunnen lezers gratis kleine advertenties plaatsen. Stuur uw advertentie per brief of briefkaart naar Audio & Techniek, Postbus 748, 3000 AS Rotterdam. Vermeld daarbij in de linker bovenhoek: "CLASSIFIED".

den voor- en eindversterker, EXT Pros out voor equalizer of digitale sound processor + afstandbediening, 1 jaar oud, vraagprijs fl. 550,— eventueel andere versterker mogelijk om in te ruilen.
Tevens 3-weg basreflexboxen merk BIC Venturi, 125 Watt, automatische loudness en manual balance control voor rock, pop, klassiek en achtergrond. Hoogte 64, breedte 34, diepte 34 cm, vraagprijs fl. 150,—.
Tel. 01880-33027.

Bang & Olufsen stereo System 5000, topmodel (nu fl. 7.000,—) bestaande uit Beogram, -cord en -master, incl. staande digitale AB, i.z.g.s. incl. boekjes, vraagprijs fl. 2.250,—.
Tel. 070-3863290.

NAD 3100 geïnt. versterker, Elipson Colonne Duson luidspr., nieuw fl. 3.295,— nu voor fl. 1.800,— incl. Monster speakerkabel, banaanstekers en één set cones.
Tel. 030-887983 na 18.00 uur.

Klipsch Forte luidspr. zwart, 2 jaar oud, compl. in doos, nieuwprijs fl. 3.800,—, vraagprijs fl. 2.200,—.
Pijpluidspreker L40 met front, zeer mooi, hoogglans zwart, Monster bekabeling, vergulde aansl., pas gebouwd, prijs n.o.t.k.
Denon PMA-920 versterker, zwart, 3 jaar oud, fl. 650,—.
Tel. 053-775130.

Div. Is-kasten, 1.8-22 m/m MDF, voor Focal units, met inslagmoeren + inbusboutjes. Fl. 100,— p.p.
Tel. 070-3686905.

Quad 33+303 voor- en eindversterker, fl. 600,—.
Tevens NAIM eindversterker, type Nap 120, fl. 400,—.
Tel. 023-280383.

Een paar zelfbouw **Dynaudio back loaded hoorn luidsprekers** (gelijkt op Xanadu DS17), kleur zwart + frontdoek + kegels + schotels + marmeren tegels op spikes, 1 jaar oud, prijs fl. 1.400,—.
Tel. 079-521838.

Luxman L2 versterker, 2 x 40 Watt, prijs fl. 175,—.
Bocama geïntegreerde buizenversterker, 2 x 25 Watt, absolute topconditie, prijs fl. 475,— (voor de kenner 'n muzikaal koopje).
Translator Impact 4 boxen, 3-wegsysteem, prijs fl. 400,— p.paar (nieuwprijs fl. 1.700,—).
Akai CD-speler CD-D1, regelbare output level, vergulde aansluitingen, veel mogelijk., 6 jaar, toen fl. 1.995,— nu fl. 125,—. Werkt perfect!
Tel. 04132-66021.

Kelvin Labs Integrated, 2 x 20 W class A versterker (De Jong Systems), in nieuwstaat, met doos en aankoopbon. Prijs fl. 1.300,—. Te beluisteren.
Tel. 04132-54432.

High-end buizenvoorversterker Art-Audio VP1 met phono, +/- 1 jaar oud. Prijs +/- fl. 1.600,—.
2 sets V.T.L. interlinkkabels, resp. 75 cm en 50 cm met W.B.T. stekkers. Prijs samen +/- fl. 600,—.
Tel. 015/211674 (B).

Luxman L4 versterker fl. 250,—.
Denon DCD1500 CD-speler fl. 500,—.
Kenwood KT880L tuner fl. 350,—.
Kenwood KX54 deck fl. 200,—.
JMR Toccata luidsprekers fl. 750,—.
Tel. 085-646150 (na 18.00 uur).

Yamaha voorversterker C-45 fl. 575,—.
Draaitafel Pioneer PL707 met 6 MC element fl. 375,—.
Tel. 02280-17116.

Zeer fraaie **Pioneer M-73 stereo versterker** (class A 15 W of 150 W B), met drie ingangen + tapeuitgang (meestal geen extra voorverst. nodig). P.n.o.t.k.
Tel. 02260-15992.

Thorens TD 160 Mk IV Van-den-Hul bekabeling, Elac element met Van-den-Hul naald, MDF 18 mm bodem, in nieuwstaat.
Tel. 05278-1843.

Bowers & Wilkins 802 luidsprekers, i.z.g.st., zwaar gemodificeerd met o.a. intern v.d.Hul zilver bekabeling, nieuwste tweeters (6 mnd. jong), geschikt gemaakt voor biwiring en het scheidingsfilter verbeterd met bij geheel MKP condensators, zeer open geluidsbeeld, bel voor de prijs.

Versterker Sansui AU-D9, 2 x 100 Watt. De beste Sansui ooit gemaakt. I.z.g.st. gemodificeerd met zil-
verbedrading, vergulde luidspreker aansl. enz. Was
fl. 1.400,— nu fl. 500,— (zeer open en rustig
geluid).
Tel. 01828-18307.

Speakers: JM Lab DB26 fl. 890,— p.p. Focal
Onyx Mk III kleur wit fl. 2.300,— p.p.
Voorversterker: Sony TA-E 1000 ESD, nieuw
fl. 2.400,—, prijs fl. 1.000,—. Onkyo M 5030 eind-
bak fl. 800,—. Cass. deck Sony TC-K 630 ES
fl. 350,—.
Tel. 071-418813.

Acoustat 2200 full range elektrostaten sept. '92.
Vraagprijs fl. 3.500,— per paar.
Tel. 03473-70219.

Sony CDP-X559ES CD-speler, champagnekleu-
rig, 1/2 jaar oud, wegens aanschaf "779ES", was
fl. 1899,— nu fl. 950,—.
Tel. 03480-22955.

Cambridge CD-2 in prima staat. Nieuwprijs
fl. 3000,—. Vraagprijs fl. 900,—. 4 jaar oud.
Tel. 02272-1287 na 18 uur.

Dynaudio Xenon 3/100: fl. 1.600,—
Dynaudio Gemini (nieuw) voor kostprijs, incl. stan-
daard: fl. 2.000,—
Dynaudio 30W54 (2 stuks): fl. 500,—
Monster interlink Reference Two, helft nieuwwaarde
(0,5 m)
Acrotec kabel CGN-S1020 99,99997 % solid koper:
fl. 175,— (2x2 m)
Accuphase versterker E-205: fl. 1.600,—
Rotel CD-speler 965-BX, jaar oud, nog 1 jaar
garantie: fl. 750,—

Koolstofmatjes

Geachte redactie,
Allereerst wil ik even vermelden, dat ik A en T
een prima blad vind. Objectiviteit in de te testen
apparatuur en interessante artikelen. Dit was
voor mij reden genoeg om abonnee te worden.
Mijn muziekinstallatie bestaat uit een versterker
Cambridge P50, een CD-speler Marantz CD41
en 2-weg zelfbouwspeakers, type Vifa Correct
3.0. De CD-speler heb ik gemodificeerd met
koolstofmatjes. Deze zijn aangebracht op de
hoofdprint (met een vel papier ertussen) en op
de afdekplaat, die de componenten aan de
onderkant van de speler afschermt.
De gedachte hierachter is, dat de koolstof in het
schuimrubber hoogfrequente signalen absor-
beert en omzet in warmte (hf komt in iedere
CD-speler voor). Ik kan het resultaat niet meten,
maar wel horen. De set klonk al rustig en inge-
togen en zeer muzikaal, maar de laatste scherpe
randjes zijn nu ook verdwenen.
De matjes zijn simpel aan te brengen en kunnen
ook altijd weer verwijderd worden. En de mat-
jes mogen geen contact maken met de compo-
nenten, koolstof geleidt immers. Vandaar het
papier ertussen.
Graag een reactie.
R. Schoenman, Molenhoek.

Soundlevel-meter (radio shack, realistic): fl. 40,—
9 jaargangen van Amerikaans zelfbouwuidspreker-
tijdschrift Speakerbuilder (t/m 1992): fl. 200,—.
Tel. 020-6863815.

Klaré buizen voor- en eindversterker,
gebouwd met zeer goede onderdelen, 2 x 10 W, klas-
se A. Uitgebreid te beluisteren. Met garantie. Vanaf
fl. 2.450,—.
Tel. 02290-40345.

Audiostatic ES300R.S. als nieuw fl. 5.900,— per
set
Pioneer F90 topklasse tuner fl. 575,—
Decca London International toonarm, nieuw in doos
fl. 175,—
Thorens TD150 + SME 3009 toonarm fl. 175,—.
Tel. 01838-2672 na 19.00 uur of fax 01838-2848.

Een paar **Audiostatic ES 200R+**, 4 mnd oud, ver-
der i.z.g.st. Vraagprijs fl. 4.500,—.
Tel. 030-712448 alleen op maandag.

9 buizen: 4 x EL-34, 3 x ECC 83 en 2 x ECC 88. In
principe is het een compleet setje voor een Audio
Innovations 500 Mk II, slechts 5 weken gebruikt, ook
los te koop, p.n.o.t.k.
Tel. 02979-84541 (Rob).

Buizen eindversterker volgens Murray 2x 18W
met PL 36 (zie A&T no. 3, 1988). Verzilverde prin-
ten, Alan Bradley, Chateroux en zeer goede uit-
gangstrafo's. Compleet en werkend in Schroff kast.
Alleen ser. geg. prijs: fl. 1.100,—.
Tel. 071-761661 's avonds, W. de Haan.

2 Quad ESL 63 elektrostatische luidsprekers.
Bruin met originele statieven. In staat van
nieuw. fl. 4.695,—.

Tel. 010-4145927.

Sony top CD-speler CDP338ESD, zwart, houten
zijpanelen, compleet in doos fl. 975,—.
Akai versterker AM 2200, 2 x 25 Watt fl. 100,—.
Tel. 020-6683399.

85 LP's, i.z.g.st. Jazz, Pop, Nederlandstalig. In één
koop fl. 300,—.
Tel. 05278-1843

Geïntegreerde buizenversterker **Pioneer SM-83**, 2
x 40 Watt continu! Zgn. 'Push-Pull' schakeling.
Inclusief originele gebruiksaanwijzing en schema's.
Prijs fl. 500,—.
Bijpassende buizentuner **Pioneer TX-5A**. AM en
FM-stereo. Inclusief originele gebruiksaanwijzing en
schema's. Prijs fl. 300,—.
Beide in perfecte, originele staat.
Tel. 04132-66021

100 LP's jaren '70 t/m '90. I.z.g.st. Z.g.a.n.. Alles in
één koop fl. 400,—.
Tel. 04920-42259 Helmond

Voor High End freak! Hoogwaardige zilver **Teflon
interlink kabels**, div. diameters en lengten.
Tel. 080-452414

CD-speler Philips CD-880 EG, met Eringa modi-
ficatie n.l. het bekende Eringa filter. Topklasse speler
in geluid en gewicht. Prijs fl. 1100,—.
Tel. 058-121908

PMR speakers veel kwaliteit voor weinig geld! L-
61 speakers, speciale uitvoering, horen is kopen!
Tel. 05278-1843

LEZERSPOST



antwoord:

*Het digitale deel van een CD-speler werkt met
vrij hoge frequenties. Omdat digitale signalen
bovendien blok golfvormig zijn genereren ze
nogal wat harmonischen in het hoogfrequent
gebied (tot in de UHF band!). Die hoogfrequent
te signalen zijn ongewenst in het analoge deel
respectievelijk in de overige audio apparatuur.
Het gevolg van de opgewekte velden kan zijn
dat er in één of meerdere transistoren of IC's
HF-detectie plaats vindt. Om dit zoveel moge-
lijk te voorkomen vindt je bij de wat betere CD-
spelers dan ook rigoreuze afschermingen in de
vorm van koperplaat binnen in de kast. De door
u gevolgde methode is natuurlijk ook prima
althoewel koper in principe een beter materiaal
is dan koolstof.*

Upgrading

Lezers,
Ter upgrading van de stereo-installatie voor niet

teveel geld een tip. Te verkrijgen bij Pruys
Rafalowitz, Museumplein, Amsterdam is de
kabel XLO/PRO TM type '100 low impedan-
ce'. Deze kabel speelt 't etiket van je CD af.
De lengte van de interlink die je hiermee moet
maken is rond één meter. De pluggen moeten
goed klemmen op de cinch bussen van de ver-
sterkers. Ook de binnenader! De tieren moeten
goed vloeiend gesoldeerd worden in de plug tot
aan de afscherming. Deze kabels zijn net zo las-
tig als electrostaten. Werk niet met een matige
soldeerbout of goedkoop soldeer.
Voor degenen die van het werkwoord "upgra-
den" af willen heb ik ook een aanrader nl. het
werkwoord "opschonen". Het is redelijk goed te
vervoegen. Bijvoorbeeld ik schoon op, wij zou-
den opgeschoond hebben ware het niet....
De XLO/PRO TM made in de U.S.A. kost
fl. 30,— per monometer. Korte stukjes zijn te
gebruiken om draadjes te vervangen binnenin
de versterkers. Weg met die ouwe troep.
Je zult beseffen hoeveel muzikale informatie er
in de kabels is blijven hangen al die jaren.
Geen dank,
Gerard Gussenhoven, Amsterdam.

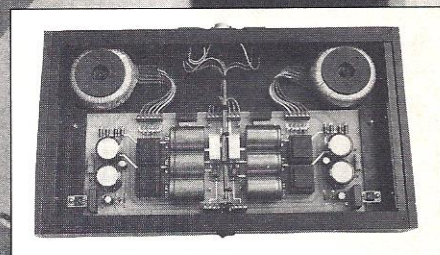
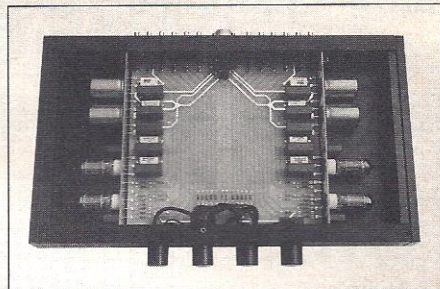
KABELMETINGEN

Van Translator ontvingen we een brochure met de titel "Geleiding in muziek". In de brochure wordt een aantal kabelfenomenen op een rij gezet. Translator vervaardigt nu kabels onder eigen naam en men vond daarin aanleiding om nader onderzoek te doen naar de meetbaarheid van kabels. Voor de metingen werden o.m. signalen van muziekinstrumenten gebruikt hetgeen tot een unieke meetwijze én -resultaat leidde. De brochure leidt tot meer inzicht in het gedrag van audiosignalen in geleiders en we kunnen hem daarom eenieder, zowel vakman als consument, van harte aanbevelen.

U kunt de brochure bestellen door fl. 17,50 over te maken op postrekening 3103048 t.n.v. Translator te Zeewolde.

**HiFi
Nieuws**

Het inwendige van de MT C1 regelversterker.



Het inwendige van de MT C1 voeding.

CD TREE

Na het "SUNRISE" concept voor luidsprekers en een bijpassend HiFi-meubel (zie bespreking in A&T nummer 29) komt Hepta nu met een opbergsysteem voor CD's, de 'CD-TREE'. Er kunnen 120 CD's in dit systeem opgeborgen worden. De stijlvolle standaard is geheel vervaardigd uit MDF en wordt geleverd in de bekende RAL-kleuren. De winkelprijs bedraagt fl. 299,-.

Fabrikant: Hepta
tel. 075-173264

ESS AMT-16

Van de importeur van het Amerikaanse fabrikaat ESS, BSA, ontvingen we een in het Italiaans gesteld bericht. Daarin wordt melding gemaakt van een nieuw luidsprekermodel, de AMT-16, voorzien van de bekende 'HEIL Transformer' tweeter. Het laag- en middengebied wordt verzorgd door een 16 cm woofer in een basreflexbehuizing. De speaker kan een vermogen aan van 150 Watt en geeft een frequentiegebied weer van 60 tot 22.000 Hz bij een rendement van 93 dB. De nominale impedantie is 4 Ohm en dat stelt eisen aan de versterker. De prijs bedraagt fl. 1500,- in zwarte uitvoering.



Metingen aan CD-spelers

door Arne van Vuuren

Er worden bij A&T een aantal standaard metingen aan CD-spelers verricht. Bij (lineaire) digitale audio systemen, zoals Compact-Disc, geldt dat hoe lager het geluidsniveau wordt, hoe groter de vervorming. Dit in tegenstelling tot de analoge systemen, waarbij de vervorming stijgt naarmate het dB-niveau hoger wordt! De metingen zijn in vier hoofdgroepen te brengen:

- A) Signaal/Ruisverhouding.
- B) Harmonische vervorming.
- C) Drop-out meting.
- D) Signaalgedrag

Voor deze metingen wordt gebruik gemaakt van testsignalen die afkomstig zijn van verschillende test CD's. Deze signalen zijn genormeerd en bij de introductie van de CD vastgelegd.

A. Signaal/Ruisverhouding.

Bij de introductie van de CD-speler werd veel aandacht besteed aan de grote dynamiek die met dit nieuwe medium bereikt kan worden. Op de CD is een lineaire digitale codering van 16 bits toegepast. Hierdoor is de maximaal haalbare dynamiek van het signaal, dat van een CD afkomstig is, 20 maal de logaritme van 2 tot de macht 16. Dat levert een dynamiek op (en dus ook maximale signaal/ruisverhouding) van $20 \log 2^{16} = 96$ dB.

Bij deze meting wordt de signaal/ruisverhouding bepaald tussen een sinus van 1 kHz op een niveau van 0 dB (het maximale niveau) en een signaal met de titel infinity zero. Het spoor met deze naam heeft alleen maar nullen. Men zal dus alleen de ruisvloer van de D/A-converter en de uitgangstrap meten. De signaal/ruisverhouding die nu gemeten wordt is de waarde die bereikt wordt ten opzichte van maximale modulatie. Praktisch ligt de maximale waarde op een CD zo'n 10 dB onder het maximale uitgangsniveau. Men kan dan ook zeggen dat de praktijk een veel lagere dynamiek zal opleveren.

B. Harmonische vervorming.

CD-speler fabrikanten geven in hun specificaties vaak mooie vervormingscijfers op. Deze cijfers zijn dan meestal gemeten bij een niveau van 0 dB. Het is veel interessanter om de vervorming te bepalen op lagere niveau's. Oudere meerbit converters, van de eerste generatie, staan bekend om hun slechte weergave bij lage niveaus (én op de nuldoorgang!). De nieuwe generatie 1- en meer-bitsconverters geven wat dat betreft een veel beter resultaat. Er worden metingen uitgevoerd op 0 dB, -30 dB en -60 dB. De signalen bestrijken het gehele frequentie gebied van 20 tot 20.000 Hz. Tijdens deze meting kan meteen bepaald worden waar de

vervorming uit bestaat. Vaak zal men resten van de klok- of samplefrequentie (44,1 kHz) van de digitale elektronica, dan wel harmonischen daarvan, terugvinden in het laagfrequent gedeelte. Voor het gehoor is dat in principe niet interessant immers onhoorbaar. Wél interessant is het of dergelijke stoorsignalen, want dat zijn het, door de navolgende versterker verwerkt kunnen worden. Veel, en vooral tegengekoppelde, versterkers kunnen die signalen niet verwerken en gaan vervolgens vervormen. Hoe lager die stoorniveaus zijn hoe kleiner dit probleem wordt.

Daarnaast is het interessant om te kijken of de vervorming uit even of oneven harmonischen bestaat, want even harmonischen liggen nu éénmaal beter in het gehoor dan oneven harmonischen.

C. Drop-out meting.

Een belangrijk voordeel van de CD, dat ook bij introductie werd vermeld, is zijn ongevoeligheid voor krassen en andere beschadigingen. Inmiddels is het genoegzaam bekend dat men er niet verstandig aan doet om een CD als bierviltje te gebruiken. Ook een kras geeft een effect alsof de CD overslaat of blijft hangen. In dat geval spreken we van 'Drop Out'. Deze effecten zijn vergelijkbaar met die zoals we die van de 'oude' vinyl plaat kennen. In de standaard CD-speler is een foutcorrectie systeem opgenomen. Hiermee corrigeert het loopwerk wanneer er een fout wordt waargenomen. Deze foutcorrectie bestaat uit een elektronisch netwerk dat natuurlijk niet onbeperkt werkt. Veel fouten zijn toe te schrijven aan het mechanisch gedeelte en men ziet dan ook duidelijke verschillen tussen de loopwerken. Bij de introductie was er sprake van twee verschillende mechanismen. Allereerst was er de radiale aftasting van Philips. Hierbij is de laserinrichting gemonteerd op een draaiende arm (vergelijkbaar met een draaitafel arm). Daarnaast bestaat er een systeem dat van oorsprong bij Sony vandaan komt. Bij dit systeem is de laserinrichting gemonteerd op een as, en de laser wordt lineair langs de CD gestuurd. Inmiddels bestaan er een aantal varianten op dit systeem. Bij Pioneer is er het stable platter systeem bedacht. Hier wordt de CD onderste boven op een aluminium draaiplateau geplaatst en volledig ondersteund. Daardoor kunnen ongewenste vibraties voorkomen worden die tot een foute aftasting van de CD kunnen leiden. In de elders besproken test is de nieuwe speler van TEAC opgenomen die ook gebruik maakt van een nieuw en vooral zwaar aandrijfsysteem. De eigenschappen van het loopwerk vormen een belangrijke factor voor de geluidskwaliteit van een CD-speler.

Voor de drop-out meting wordt gebruik gemaakt van een test-CD waarop kunstmatige drop-outs zijn aangebracht. De makers hebben, met behulp van een laser, direct op de CD een drop-out gemaakt. De grootte van de drop-outs kunnen daardoor dus heel precies worden gespecificeerd. Een drop-out komt in de praktijk voor in de vorm van een kras of een beschadiging waardoor de CD-speler het spoor niet meer kan volgen. Op de test-CD (Digital Test van Pierre Verany) zijn drop-outs te vinden van 0,5 tot en met 4,00 mm die verdeeld zijn over verschillende tracks. Met deze test-CD wordt het foutcorrectie-systeem getest door de verschillende drop-outs af te spelen en te kijken bij welke track de CD-speler het spoor bijster raakt. Het resultaat van een slechte foutcorrectie kan zijn dat de CD-speler overslaat zodat er tikken in geluid zijn te horen. Een andere mogelijkheid is dat de CD blijft hangen waarbij een bepaalde passage continue herhaald wordt. In het meest slechte geval raakt de speler zo in de war dat hij overslaat naar een heel ander spoor.

D. Signaalgedrag.

Bij deze meting wordt er gekeken hoe de speler reageert op impulsieve signalen. Allereerst wordt er een meting gedaan met blok golfvormige signalen. Op deze test-CD zijn blok golven op maximale modulatie opgenomen. De minimale waarde zijn samples met alleen maar nullen (infinity zero) en de maximale waarde zijn samples met alleen maar éénen. Bij deze meting wordt vooral gelet op de doorschot en de snelheid waarmee het signaal uitdempt. Bij sommige spelers is de opslingering niet mooi sinusvormig en is er enige mate van begrenzing (clipping) waar te nemen. Die begrenzing zal ook bij impulsieve muzieksignalen te horen zijn. Als tweede meting wordt er gekeken naar een toneburst van 401 en 4001 Hz. Een toneburst bestaat uit één sinus met één vaste frequentie. Met behulp van een oscilloscoop kan worden vastgesteld of de CD-speler doorslingering (aan de toppen) vertoont. Ten derde worden de impuls- en stapresponsies bekeken. De van de test-CD afkomstige impuls- en stapsignalen bestaan uit een pulstrein binnen een blok golfvormige omhullende. Vooral deze meting is heel interessant. CD-spelers hebben van nature problemen met impulsieve signalen. Veel CD-spelers vertonen doorslingering die, dan wel door de D/A-conversie, dan wel door de analoge filtering wordt veroorzaakt. Er wordt, zoals al eerder vermeld, gemeten met een repeterende puls. Met die puls is bovendien vast te stellen of de speler de fase van het signaal omdraait.

Tabel CD-speler meting

Fabrikant: Luxman

Type: D-1074

S/R verhouding:

DENON CD	track 18:	1001 Hz 0 dB:	+6,5	dBV	2,15
Fransé CD1	track 34:	infinity zero:	-75	dBV	
+					
		S/R-afstand:	81,5	dB	

Harmonische vervorming:

Fransé CD1 : 0dB			Philips CD : 30DB			DENON CD : -60dB					
track	freq.	HF	D	track	freq.	HF	D	track	freq.	HF	D
19	20	4e	0,367	-	-	-	-	-	-	-	-
20	50	-	0,144	6 0.00	41	-	3 ^e	0,647	-	-	-
21	100	3e	0,092	6 0.30	101	-	-	0,176	62	100	2 ^e 1,882
22	200	-	0,070	-	-	-	-	-	-	-	-
23	500	-	0,052	-	-	-	-	-	-	-	-
24	1k	2 ^e	0,047	6 1.00	997	-	ruis	0,084	63	1001	- 2,48*
25	2k	-	0,051	6 130	3163	-	+ brok	0,107	-	-	-
26	5k	-	0,098	6 2.00	6363	-	-	0,113	-	-	-
27	10k	-	0,296	6 2.30	10007	-	3 ^e	0,123	64	999	- 3,96*
28	12k	-	0,442	-	-	-	-	-	-	-	-
29	15k	-	0,748	6 3.00	16001	-	-	0,118	-	-	-
30	18k	-	1,121	6 3.30	19001	-	-	0,112	-	-	-
31	20k	-	1,320	6 4.00	19997	-	-	0,110	-	-	-

* crossover.

Drop outs:

Fransé CD 2										
track	29	39	31	32	33	34	35	36	37	38
drop out		0,5	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,40	2,50	3,00
4,00 [mm]										
OK	G	G	G	X

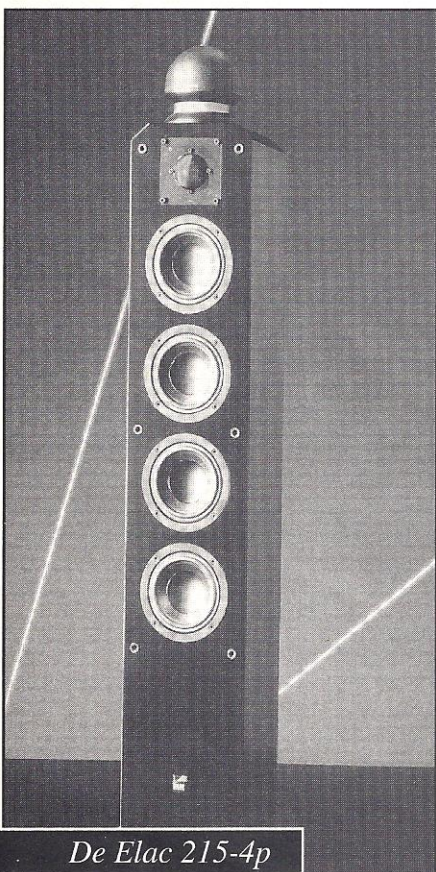
Signaal gedrag:

Blokgolven	Philips CD	track 20:	100 Hz Sinus vormig maar aflopende toppen +/- fullscale 400 Hz 1002 Hz dempt niet meer uit 5512 Hz toch zeer snel, meer detail
Tone bursts	Philips CD	track 21:	401 Hz problemen bij horizontaal stuk 4001 Hz zeer snel en weinig doorslingering
Impulsen	Philips CD	track 23:	fullscale snel met mooie doorslingering 0,1 fullscale

(Bestudeer vooraf de handleiding voor het meten aan CD-spelers!)

BUDGET SETS

In de rubriek Budget Sets geven we u een advies waarmee u, binnen een bepaald budget, een naar ons oordeel goede aanschaf doet. Deze aanbevelingen zijn slechts adviezen en bovendien te beschouwen in het kader van onze uitgangspunten. Wij zullen bijvoorbeeld een relatief groot bedrag besteden aan de versterker ten opzichte van de luidspreker. Een van de redenen daarvoor is dat we een voorkeur hebben voor een geluidskwaliteit, waarbij het geluid "los" komt van de luidsprekers. Dit nu wordt in hoofdzaak bepaald door (het ontbreken van) elektronica, de versterker dus. Met een eenvoudige, goede luidspreker mist u misschien het allerlaagste octaaf, maar u krijgt met zo'n installatie (waarbij relatief veel aan de versterker is uitgegeven) wel meer "muziek" in huis. De aanbevelingen zijn gebaseerd op onze eigen waarnemingen en testen. N.B. De luidsprekerprijs is per stereo set genoteerd (dus niet per stuk).



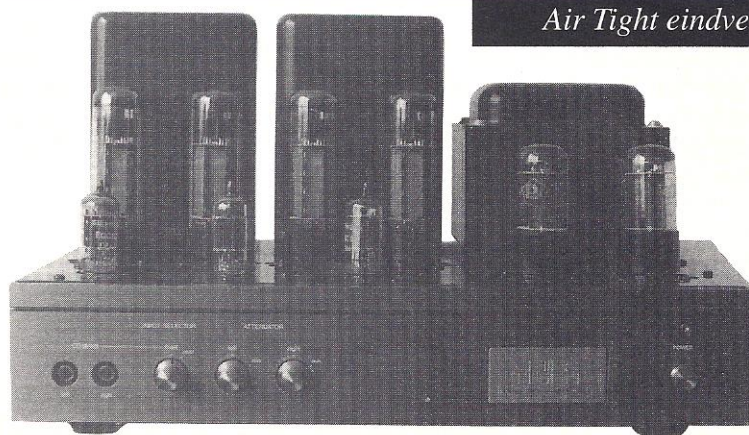
De Elac 215-4p

BUDGETKLASSE I +/- FL. 3.000,-

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler P.A.S. ProJect One	500,-	20
CD-speler Technics SL-PS620A	599,-	33
tuner Sony ST-S370	449,-	26
cassettedeck Kenwood KX-3050	400,-	34
versterker Yamaha AX-350	399,-	28
luidsprekers Tannoy 603	538,-	29
alternatieven:		
luidsprekers Mission 760	396,-	29
versterker Sony TA-F270	499,-	28
CD-speler Pioneer PD-S501	599,-	33
accessoires:		
luidspreker stands	200,-	
kabels	100,-	

BUDGETKLASSE II +/- FL. 5.000,-

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler Pro-Ject Two	795,-	30
element Denon DL-160	299,-	7
CD-speler Pioneer PD-S901	1399,-	30
tuner Sony ST-S570ES	649,-	26
cassettedeck Sony TC-K670	699,-	27
versterker Marantz PM-80SE	2299,-	31
luidsprekers Logic Sound 520	1500,-	32
alternatieven:		
CD-speler AMC CD6	1199,-	35
versterker Musical Fidelity DAVID	1650,-	31
accessoires:		
luidspreker stands Celestion LS-18	245,-	
kabels	200,-	



Air Tight eindversterker

BUDGETKLASSE III +/- FL. 10.000,-

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler Technics SL 1200	1199,-	20
element van-den-Hul MM-1	600,-	20
tuner ION FMT-1	1295,-	17
CD-speler Meridian 206 S	3250,-	35
DAT-recorder Sony DTC 55-ES	1799,-	14
versterker Audio Innovations 300	2595,-	21
luidsprekers Xanadu DS-14	2000,-	22
luidsprekers Piega LDS 1.0	2000,-	22
alternatieven:		
CD-speler Teac VRDS-10	2500,-	35
Kenwood voor+eindversterker	5000,-	25
accessoires:		
kabels	400,-	
tip toes	200,-	

De in de Budgetklassen III en IV gegeven adviezen dienen slechts als richtlijn. In deze prijsklassen is een groot aanbod met zeer uiteenlopende eigenschappen.

Het is zaak, indien u een aanschaf in een van deze prijsklassen overweegt, de set in goed overleg met uw leverancier samen te stellen.

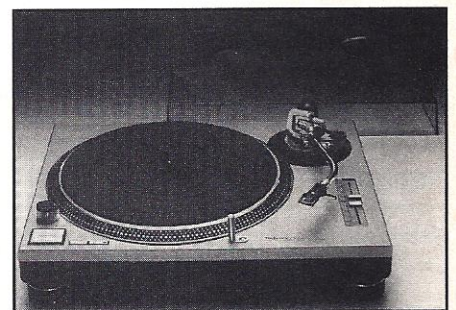
Om in een dergelijke set het onderste uit de kan te halen dienen alle aanpassingen, verbindingen en kabels goed op elkaar aan te sluiten.

Bij buizenversterkers moet extra gelet worden op de interactie met de luidsprekers. Een duurproef in uw eigen huiskamer is daarbij geen overbodige luxe, maar zelfs noodzaak.

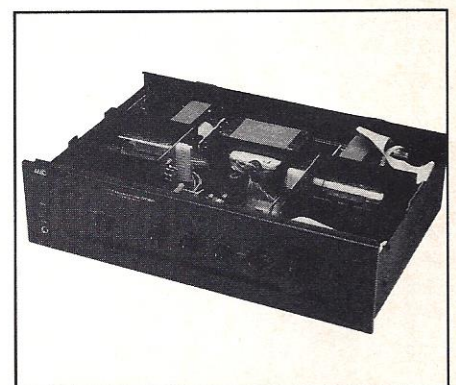
Hoewel de genoemde combinaties door ons in extenso getest en beluisterd zijn, kunnen we geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor de gegeven adviezen.

BUDGETKLASSE IV

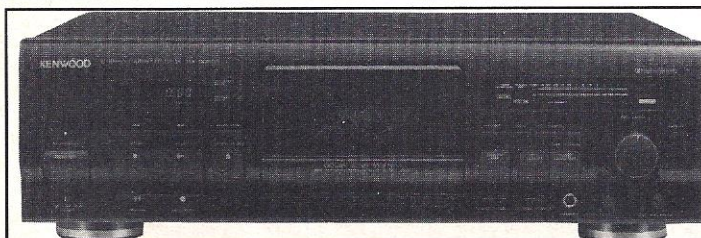
type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler VPI	2495,-	20
arm Morch	1350,-	20
element van-den-Hul MC-10	2000,-	
regelversterker Cary SLP-90	7295,-	31
eindversterker Cary CAD-300SE	11000,-	31
tuner Revox H6	2560,-	19
DAT-recorder Sony DTC-55ES	1799,-	14
CD-speler Wadia X32 + 3200	15250,-	17
luidsprekers Elac 215 4-pi	9000,-	32
alternatieven:		
regelverst. Audio Innovations L-2	3150,-	32
eindverst. Audio Innovations First	7095,-	25
CD-speler Pioneer PD-95	6499,-	30
luidsprekers Xanadu DS17E	5990,-	26
accessoires:		
kabels en stekers	2000,-	
tip toes en dempers	600,-	



Technics SL-1200 platenspeler



De hybride versterker van AMC uit A&T nummer 34



Kenwood KX-9050S, Cassetedeck mét Dolby-S

MiniDisc deel 2

In A&T 33 heb ik vooral de codering van de muziek bij opname voor MiniDisc besproken. In deze aflevering wil ik stil staan bij het weergeven van de muziek op een MiniDisc. Ook aan deze kant van het MiniDisc systeem worden interessante dingen gedaan om van de data op het schijfje weer muziek te maken.

door Menno Spijker

afspelen

Bij het afspelen gaat de hele signaalstroom in omgekeerde volgorde. De data wordt EFM gedecodeerd en door de foutcorrectie gehaald. De gecorrigeerde dataframes worden weer uitgepakt en gesplitst in de 52 subbanden. Van de 52 subbanden wordt de floating point notatie weer omgezet in een fixed point notatie. De fijne subbanden worden net als bij de opname weer gegroepeerd in drie grove subbanden. Per grove subband wordt de inverse MDCT uitgerkend om van het spectrum in het frequentiedomein weer een signaal in het tijddomein te maken. De signalen van de drie grove subbanden worden vervolgens weer samengevoegd tot 16 bit samples. Deze 16 bit samples worden uiteindelijk naar de D/A-converter gestuurd. Sony gebruikt daarvoor de eigen 1-bit 'pulse D/A-converter'.

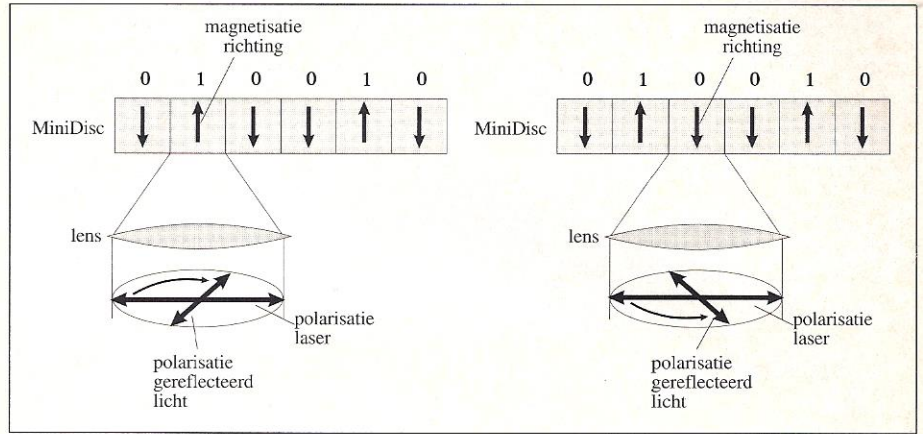
databuffer

Omdat de MiniDisc voornamelijk voor portable (soms sjouw-able) apparatuur bedoeld is, moet het systeem ongevoelig zijn voor schokken. Ook voor het gebruik van de speler in de auto is dat geen overbodige luxe. Daarvoor zit er een buffer ingebouwd waar de laser de data in schrijft en waaruit de ATRAC decoder zijn data leest. De data wordt van de disc gelezen met een snelheid van 1,4 Mb/s. Aangezien er voor het afspelen maar 0,3 Mb/s aan data nodig is, wordt de data niet continu gelezen maar met een zekere interval. De gelezen data wordt eerst in de buffer van 3 Mb gezet. Hierin past ongeveer 10 seconden muziek. Als de laser tijdens het lezen het spoor bijster raakt heeft hij ongeveer 10 seconden de tijd om het spoor weer terug te vinden. In de tussentijd wordt de data in de buffer gebruikt om de muziek door te laten gaan. Als de laser weer op het juiste spoor is zal er continu van disc gelezen worden tot de buffer weer vol is.

Ook voor de opneembare MiniDisc is de buffer noodzakelijk. De muziek wordt op een opneembare MiniDisc namelijk niet als een lange bitstroom op de schijf gezet zoals dat bij de CD en de voorbespeelde MiniDisc het geval is, maar kris kras over de hele disc zoals bij een floppy

disc. De tijd die de laser nodig heeft om van het ene stukje data naar het volgende te springen moet overbrugd worden door de buffer. Dit geldt zowel voor afspelen als voor opnemen met de opneembare MiniDisc.

geschreven moet worden, verhit met een laser van 4,5 mW. Dit vermogen is voldoende om de magnetische laag ter plekke te verhitten tot net boven 180°C. Dat is de Curie temperatuur van de magnetische laag. Als de temperatuur van de magnetische laag boven de Curie temperatuur

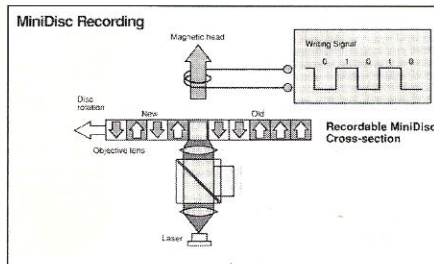


Figuur 8. Verdraaiing van de lichtpolarisatie als gevolg van de magnetisatie.

yoghurt modulatie

Als we muziek opnemen, moet dat ook op de MiniDisc geschreven worden. Dit gebeurt volgens een zogenaamd magneto-optisch principe. De data wordt magnetisch op de MiniDisc geschreven en optisch gelezen. Er worden met de laser dus geen putjes in de disc gebrand om de data te schrijven. Er wordt gebruik gemaakt van het gegeven dat een gemagnetiseerd oppervlak de polarisatie van licht verdraait als dat licht door het gemagnetiseerde oppervlak gereflecteerd wordt (zie figuur 8). Dit wordt het effect van Kerr genoemd. Afhankelijk van de richting van de magnetisatie wordt de polarisatie van het gereflecteerde licht wat linksom of wat rechtsom gedraaid. Dit links en rechtsdraaiend is hetzelfde effect als wat we al kennen van rechtsdraaiend melkzuur in de yoghurt. We zouden dus ook een MiniDisc kunnen beschrijven door minuscule druppeltjes links en rechtsdraaiende yoghurt op een schijfje te spuiten, een soort yoghurt-modulatie aangebracht door een Yoghurt-Jet printer.

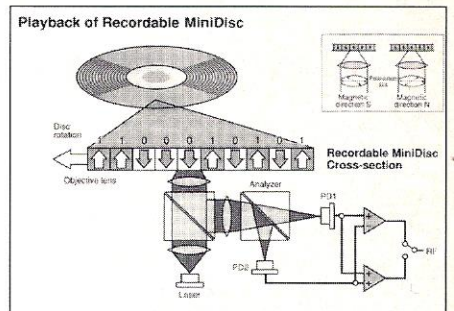
komt verdwijnt de magnetisatie. De magnetische laag gedraagt zich nu als een paramagnetisch materiaal i.p.v. ferromagnetisch. Als de disc verder draait kan de verhitte plek weer afkoelen. Door nu met de magnetische kop een magnetisch veld aan te brengen op de afkoelende plek van de disc, krijgt de afkoelende plek een magnetisatie die het behoudt als de temperatuur weer onder de Curie temperatuur komt. De richting van die blijvende magnetisatie geeft dan aan of er een één staat of een nul. De werkelijk informatie wordt dus door de magnetische kop geschreven (zie fig. 9).



Figuur 9. Het schrijven van data op de MiniDisc.

verhitting

Tijdens het opnemen wordt de plek waar een bit



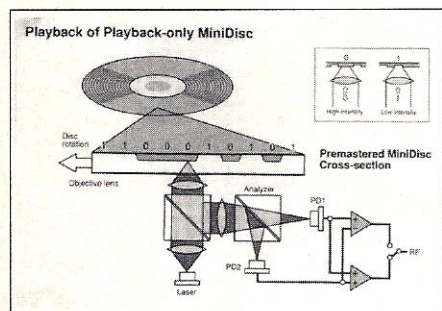
Figuur 10. Het lezen van data van de opneembare MiniDisc.

data lezen

Bij het afspelen wordt het gepolariseerde laserlicht gereflecteerd door de gemagnetiseerde disc. Afhankelijk van of er een één of een nul staat wordt de polarisatie van het laserlicht linksom of rechtsom gedraaid. Het gereflecteerde licht gaat weer door de lens terug en komt via een halfdoorlatende spiegel in de analyzer terecht (zie fig. 10). Deze analyzer bestaat weer uit een polarisatiefilter en een halfdoorlatende spiegel. Het effect is dat als het laserlicht rechts-

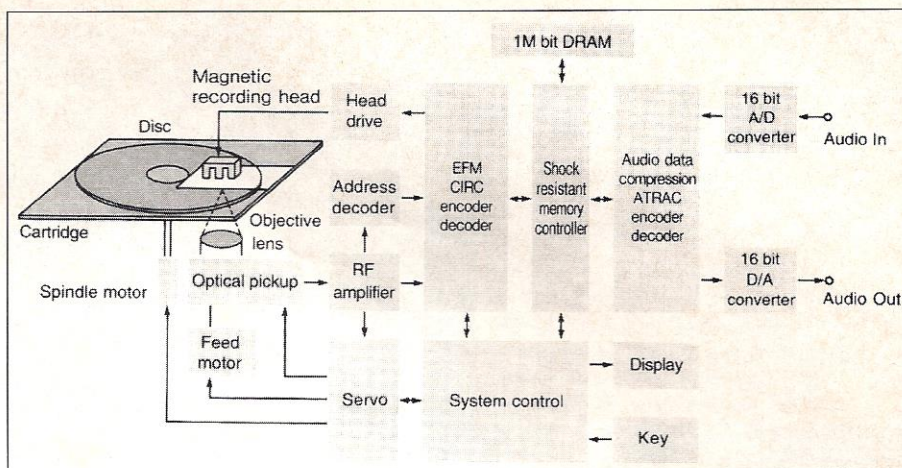
om gedraaid is door een nul op de disc, de ene fotodiode meer licht krijgt terwijl de andere fotodiode minder licht krijgt. Bij het lezen van een één is het juist andersom. Dan is de polarisatie linksom gedraaid en krijgt de ene fotodiode juist minder licht terwijl de andere meer licht krijgt. Door nu het verschilsignaal van de twee fotodiodes te nemen krijgen we elektrische enen en nullen die verder gedecodeerd kunnen worden tot muziek. Tijdens het lezen van de disc bestaat er geen gevaar dat de bits gewist worden door verhitting van de disc door de laser. Het vermogen dat door de laser uitgestraald wordt tijdens het lezen is nog slechts 0,5 mW. Dit is niet genoeg om de magnetische laag tot boven de Curie temperatuur te brengen.

Bij het afspelen van de voorbespeelde MiniDisc speelt polarisatie en magnetisatie geen rol. Het laserlicht wordt nu door een putje in de disc verstrooid. Er zal minder licht door een putje gereflecteerd worden dan door het gladde oppervlak. Er zitten immers geen groeven in de voorbespeelde MiniDisc die het licht verstrooien. Het gereflecteerde licht gaat weer op dezelfde manier via de spiegels naar de fotodiodes. Beide diodes krijgen vanwege het feit dat de polarisatie van het laserlicht niet verdraaid is nu allebei evenveel licht. Door nu het somsignaal van de fotodiodes te nemen krijgen we de elektrische enen en nullen.



Figuur 11. Het lezen van data van de afspelbare MiniDisc.

Er is veel onderzoek gedaan om deze manier van magneto-optisch schrijven goed onder de



Figuur 12. Blokschema van het totale systeem MiniDisc.

knie te krijgen. Het hele zaakje mag namelijk ook niet teveel vermogen gebruiken om het goed op batterijen te laten werken. Ook moet het loopwerk met de laser en magnetische kop robuust, ongevoelig voor schokken en niet te vergeten goedkoop zijn. Dat dit alles aardig gelukt is moge blijken uit het feit dat men binnen afzienbare tijd een heel scala van MiniDisc spelers op de markt wil brengen.

subcodes

Net als bij DCC kan er op de MiniDisc naast de muziek nog veel andere informatie geschreven worden. Vooral op de voorbespeelde MiniDisc kan, door het ontbreken van linkdata die de laser naar het volgende blok stuurt, een flinke hoeveelheid informatie over de muziek, als titels, songteksten e.d., geschreven worden. Op de opneembare MiniDisc kan minder informatie gezet worden. Waarschijnlijk neemt ook niemand de moeite om bij haar/zijn zelf opgenomen MiniDiscs veel tekst op een priegelig toetsenbordje in te tikken. Het kan echter wel.

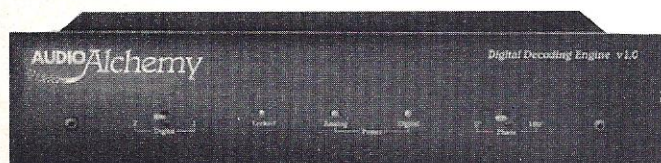
hoe klinkt het?

Dat is natuurlijk het belangrijkste. De geluidskwaliteit is het uiteindelijke doel, de techniek is slechts het middel. Op onze wintershow in Antwerpen hebben we met een MiniDisc speler

kunnen demonstreren. Aangezien ikzelf het meeste in de zaal met de buizenhandel en de Wadia heb gespeeld, heb ik toen de MiniDisc niet uitvoerig kunnen beluisteren. Wel zo nu en dan. Ik moet zeggen dat het best aardig klinkt. Het verschil met CD is goed te horen, al moeten we niet vergeten dat er een portable MD-speler met (dure) stationaire spelers vergeleken werd. Een portable CD speler klinkt ook wat minder dan een stationaire uit dezelfde prijsklasse. Het verschil in geluid zit hem, hoe kan het ook anders, in de details. De MiniDisc en de DCC zijn minder sprankelend dan de CD. Ook is het geluidsbeeld minder ruimtelijk. Het blijft wat aan de speakers plakken. Dat was goed te horen met zelfgemaakte opnamen. We konden op die wijze het origineel goed met de kopie vergelijken. Voor een portable systeem is het wat mij betreft prima. Ik heb 's avonds terwijl ik de wacht hield over de balie, de MiniDisc speler met oordopjes beluisterd. Afgezien van het feit dat je die oordopjes permanent met je handen moet aandrukken om er wat laag uit te krijgen, klonk dit heel leuk. Erg lang heb ik toen overigens ook niet geluisterd, de receptioniste kwam een praatje maken. Binnenkort komen we met een artikel over onze verdere ervaringen met de MiniDisc.

Superior Quality -series by Dolphin Acoustics

AUDIO ALCHEMY 5 JAAR GARANTIE



Alle DAC's worden door Dolphin Acoustics grondig gemodificeerd, getest en van het Superior Quality certificaat voorzien.

Nieuw de DS/D decode 1 (DDE v 2.0):

- 4 ingangen voor: CD, DAT, DCC en digitale tuner.
- 20 bit resolutie, 384x oversampling
- gescheiden voedingen voor het digitale en analoge gedeelte.

Bayens tel. 08819 - 77288
 Sound Gallery tel. 050 - 775449
 Studio 107 tel. 070 - 3466160
 Fred Berkhout- tel. 08380 - 19224
 HI-FI Centrum



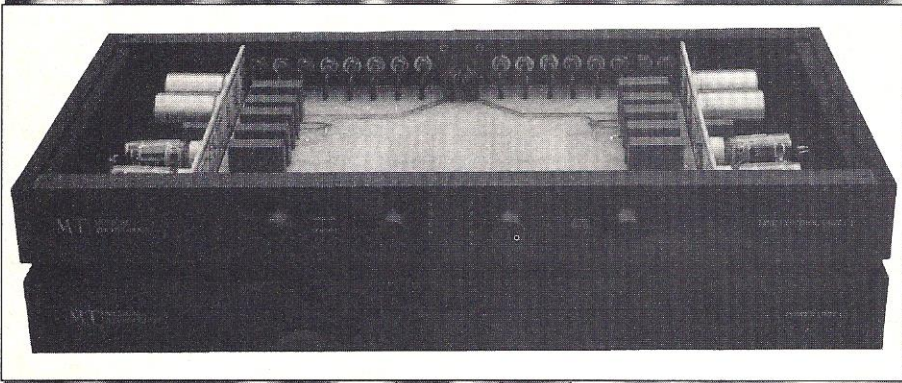
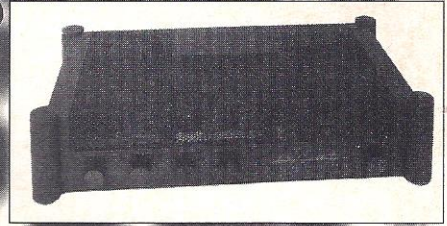
Dolphin Acoustics
 (Kerremans) tel. 071 - 318609

Audio Innovations

Onder het motto: "We luisteren niet naar HiFi, maar naar muziek!" brengt de importeur een nieuw en een 'vernieuwd' apparaat op de markt. In het laatste geval gaat het om de L2, een regelversterker die eerder in A&T nummer 32 besproken werd.

Nieuw is dat (in Nederland!) enkele modificaties zijn aangebracht. Zo zijn er nu twee papiercondensatoren aangebracht en is de voeding verbeterd. Alle buizen zijn nu van het fabriekat Golden Dragon en de prijs is iets verlaagd tot fl. 3085,- .

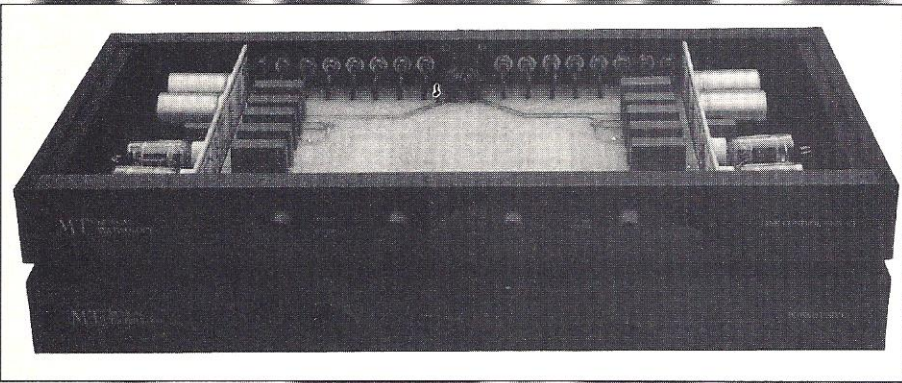
HiFi Nieuws



De vierjarige stapelbare kastjes herbergen het CI regelversterker systeem.

Dezelfde importeur distribueert nu eveneens Italiaanse elektronica. Het gaat om het fabriekat 'MT' ofwel 'Musical Technology'. Het eerste product betreft een buizen regelversterker die gevoed wordt uit een in een aparte kast ondergebrachte voeding. Zowel de voeding als de regelversterker zijn 'dubbel mono' uitgevoerd zodat overspraak respectievelijk 'vervormingsoverspraak' uitgesloten wordt. De ingangsbuis vormt een cascode-trap en de uitgang is 'Push-Pull' geconfigureerd (hoogstwaarschijnlijk SRPP). Er is slechts 6 dB tegenkoppeling toegepast en de fabrieksgegevens zien er voortreffelijk uit: THD = 0,05 % en S/N-ratio = >90 dB. De winkelprijs bedraagt voor de twee apparaten samen fl. 5.995,-.

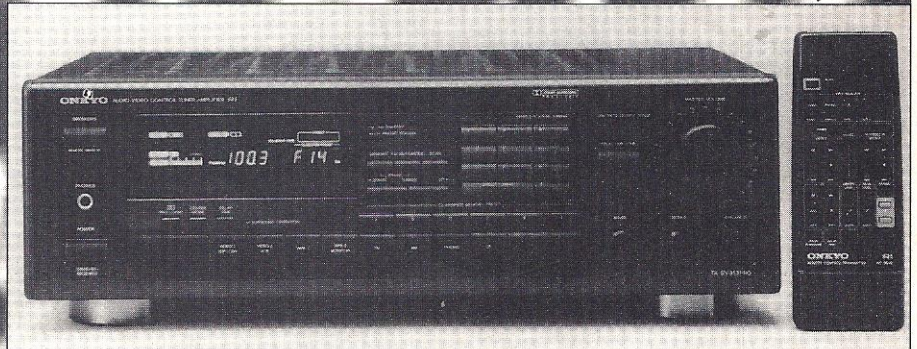
Importeur: B.S.A.
tel. 073-419431



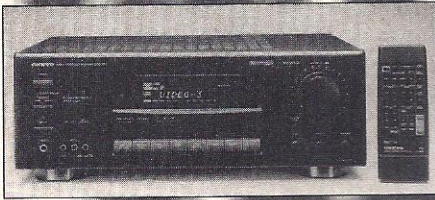
De Audio Innovations 700 is een geïntegreerde versterker met een uitgangsvermogen van omstreeks 25 Watt. Het model lijkt op de 500 van dezelfde fabrikant echter nu zijn alle aansluitingen aan de achterzijde aangebracht en de eindbuizen zijn 'ultra-lineair' geschakeld. De 700 wordt geleverd in twee uitvoeringen: versie 1 met standaard Golden Dragon buizen voor de prijs van fl. 4375,- en versie 2 met Golden Dragon Super buizen voor fl. 4775,-.

Importeur: De Jong Systems
tel. 04920-14661

De Onkso tuner-versterker met Dolby Prologic



De Onkyo versterker met Dolby Prologic



ONKYO

Deze fabrikant introduceerde recent enkele apparaten waarin, naast audio, een Dolby Surround processor is ingebouwd. Het gaat daarbij om twee receivers, de TX-SV313-PRO en de TX-SV515-PRO, en de versterker A-SV610-PRO. Er is ook een losse processor leverbaar die aan de bestaande installatie aangesloten kan worden: de ES-600-PRO.

Importeur: Acoustical
tel. 035-260611

HiFi Nieuws

PEPSI

Op RTL radio wordt via het RDS systeem de tekst "RTL PEPSI" uitgezonden. Dat is een van de wijzen waarop het RDS zenderherkenningsysteem toegepast kan worden. Volgens de Pepsi persinformatie zal bovendien vier keer per uur de tekst: "Be Young, Have Fun, Drink Pepsi" getoond worden. Dit wordt een innovatief gebruik van de RDS-mogelijkheden genoemd. Als Pepsi nu nog een zendgemachtigde gaat sponsoren die moderne buizentechnieken zijn signaal de lucht in krijgt dan zijn we bij A&T genegen, gezien het innovatieve van een dergelijke aanpak, Pepsi gratis en voor niets ruimte in onze redactionele kolommen te bieden: "Listen to the tubes, Be Whoops, Drink Pepsi" of iets van dien aard.



SONY

De ontwikkelingen op CD-gebied staan niet stil en alweer komt Sony met nieuwe modellen. Hierboven is het huidige topmodel afgebeeld, de CDP-X707ES. In de nieuwe 'ES'-modellen is de conversie opnieuw verbeterd waardoor de omzetting met een 16 maal hogere precisie geschiedt dan voorheen. De '707' is evenals vorige topmodellen voorzien van (naast de gewone cinch uitgangen) professionele symmetrische uitgangen alsmede optische en coaxiale digitale uitgangen. De winkelprijs bedraagt fl. 3899,-. In vrijwel dezelfde techniek, maar lichter uitgevoerd, is de CDP-X505ES leverbaar voor fl. 1999,-. Ook de meer eenvoudige ES-typen zijn uitgevoerd met een identiek conversie systeem. De X303ES wordt geleverd voor fl. 1499,- en de X202ES voor fl. 999,-.



BMS

Een nieuwe naam aan het luidsprekerfront is BMS. Onder deze merknaam worden luidsprekers op de markt gebracht waarbij vooral de vormgeving opvalt. Afgebeeld is een piramide luidspreker die onder de titel PYK20 voor fl. 1245,- aangeboden wordt. Naast deze piramidevorm worden er ook zuiltjes en zeskantige luidsprekers gefabriceerd.

importeur: Rooze Trading
tel. 058-662301

HIFI Nieuws

AURA

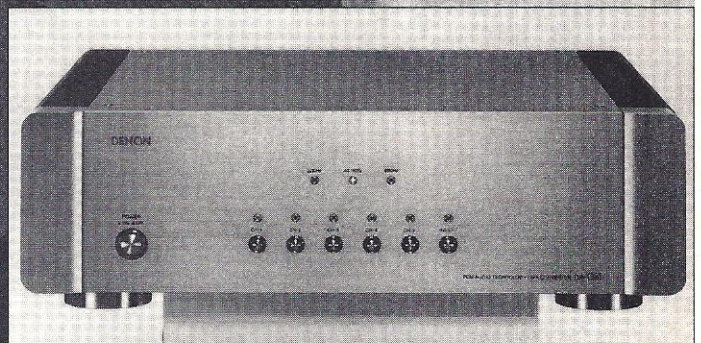
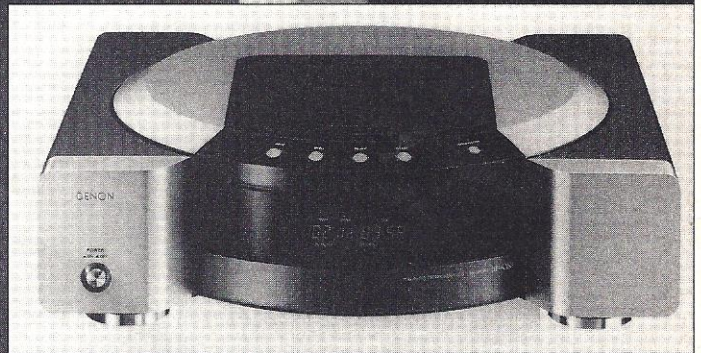
Onder de merknaam AURA brengt B&W luidsprekers nu enkele elektronica componenten op de markt die opvallen door de stijlvolle vormgeving. De breedteafmeting komt overeen met het MIDI-formaat: 310 mm. Eén van de versterkers, type VA-100 Evolution, is ontwikkeld door de vermaarde Engelse ontwerper Martin Colloms. Deze 100 Watt versterker is sporadisch van knoppen voorzien: ingangskeuze, volume, tape monitor en aan/uit. Intern is Van-Den-Hul bekabeling toegepast en alle aansluitingen zijn verguld. Naast deze versterker zijn een iets kleinere versterker (2 x 50 Watt), een tuner en een, zeer platte, CD-speler verkrijgbaar.

importeur: Audioscript

DENON

Bij Denon heeft men nu een top CD-weergave systeem ontwikkeld bestaande uit een loopwerk en een separate D/A-converter, de DP-S1/DA-S1. Men heeft voor het decoderen van CD-signalen een speciale methode ontwikkeld, die voor het eerst in deze apparaten beschikbaar is. Het gaat daarbij om een ALPHA processor die de digitale filtering verzorgt en daarbij de kleinste signalen omzet in een viertal extra bits. Die vier bits worden toegevoegd aan het oorspronkelijke 16-bit signaal zodat de converter 20 bits per sample toegevoerd krijgt. Men claimt daarmee een 1 kHz sinusvormig signaal op een niveau van -90 dB goed te kunnen weergeven! Er hangt natuurlijk wel een prijskaartje aan dit schoons: fl. 35.000,- voor de gehele set. We hopen u binnenkort onze ervaringen te kunnen laten delen.

importeur: Penhold b.v.
tel. 020-6114957



LEZERS SERVICE

Eerdere nummers

A&T nummer 1, 2, 3 en 5 uitverkocht
A&T nummer 4 (beperkt leverbaar!)
 Ontwerp A-80 hybride eindversterker
 T.O.A.S. ontwerp buizen voorversterker
 Mono Triode eindversterker

A&T nummer 6

Test Hoofdtelefoons
 Test CD-spelers Budgetklasse II
 MS-DAC (1), een artikelserie met een nieuwe aanpak van A/D-conversie
 PMR: bouwontwerp voor een nieuw luidsprekersysteem: "The Poor Man's Reference"
 Horen (3) De werking van het gehoor

A&T nummer 7

Test Receivers
 Test Draaitafels
 T.O.A.S.(3) ontwerp van een "audiophile" voorversterker
 Zelfbouw Draaitafel (1)
 MS-DAC (2)
 Horen (4)

A&T nummer 8

Test Luidsprekers Budgetklasse III
 Test CD-spelers Budgetklasse I
 MS-TUBE, ombouw van een Philips buizen versterker
 MS-DAC (3)
 Zelfbouw Draaitafel (2)

A&T nummer 9

T.R.U.E. ontwerp regel- en voorversterker met buizen
 Test Tuners
 Horen (5)
 Ontwerpen van luidspreker filters (1)

A&T nummer 10

Test Versterkers tot fl. 2.500,-
 Nieuwe satelliet voor L-80 luidspreker
 Zelfbouw Draaitafel (3)
 Luidspreker Filters (2)
 T.R.U.E. (2)

A&T nummer 11

Test Luidsprekers Budget Klasse II
 Test Luidsprekerkabels
 Test Cassettedecks Budget Klasse I

A&T nummer 12

Test Versterkers Budget Klasse I
 A-25 ontwerp hybride 25 Watt versterker
 Horen (6)

A&T nummer 13

Test Interlink kabels
 Test CD-spelers Budget Klasse I
 Zelfbouw eindversterker A-25 (2)

A&T nummer 14

Test Versterkers Budget Klasse III
 Test Luidsprekers Budget Klasse IV
 Test DAT-recorders

Audio & Techniek heeft naast actuele berichten en testen ook artikelen over techniek, perceptie en zelfbouw. Indien u niet eerder met A&T heeft kennis gemaakt stellen we u in de gelegenheid om eerdere nummers na te bestellen. De hieronder vermelde prijzen zijn inclusief verzendkosten.

1-bit technieken (1)
 Muziek voor Duizend Piek (2)

A&T nummer 15

Test Versterkers Budget Klasse II
 Ontwerp buizen regelversterker
 1-bit technieken (2)
 MS-Switch (1): lijntrap zonder vervorming

A&T nummer 16

Test Luidsprekers Budget Klasse I
 Test Cassettedecks Budget Klasse II
 1-bit technieken (3)
 Horen (7)



A&T nummer 17

Compact Disc Special
 CD-poetsmethoden (1)
 MS-Switch (2)

A&T nummer 18

Test Luidsprekers Budget Klasse III
 Klaré Buizenversterkers
 CD-poetsmethoden (2)

A&T nummer 19

Test Midisets
 Bespreking Lecson Quattra versterker de Revox H-lijn, Zwitsers vernuft
 Monster kabels
 Wharfedale Harewood, een topmodel

A&T nummer 20

Test Draaitafels
 B&O System 2500
 Bouwontwerp A-15 Mk III
 Horen (8) slot
 Terrazzo luidsprekers

A&T nummer 21

Audio Innovations 300, een muzikaal wondertje!
 Test CD-spelers Budget Klasse I
 Test Receivers
 L-40, een nieuw luidspreker ontwerp

A&T nummer 22

Test Luidsprekers Budgetklasse II/III
 Test Luidsprekerstands
 Liverpool: muzikale miniset

A&T nummer 23

Test DA-converters
 Bouwontwerp regelversterker P9
 'The Sixes' luidsprekers van Tannoy
 Meten in audio met de Kemtec processor

A&T nummer 24

Test middenklasse CD-spelers
 Quad ESL op een voetje
 Kegels en spikes
 Bouwontwerp regelversterker P9 (2)

A&T nummer 25

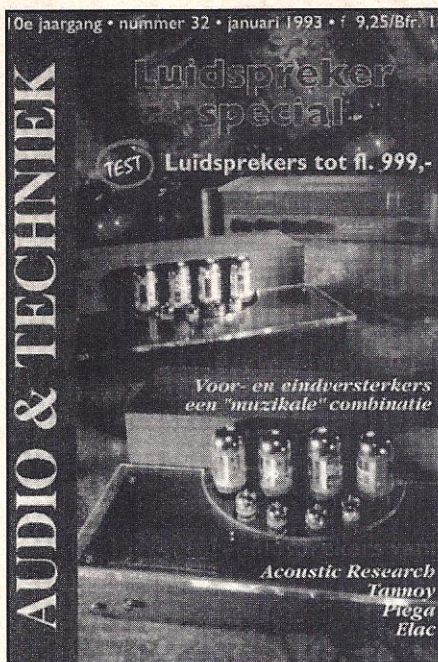
Test Voor- en Eindversterkers met buizen en transistoren tot fl. 12.000,-
 Modificaties aan CD-spelers
 Interlinks in theorie en praktijk

A&T nummer 26

Test Luidsprekers Budgetklasse III
 SRPP nieuwe benadering van een buizen lijntrap
 Audio Alchemy D/A-converter

A&T nummer 27

Test Cassettedecks Budgetklasse II
 'Freek', een nieuw low budget luidsprekerontwerp voor zelfbouw
 Ongaku, een Epineuze versterker
 Aitos OTL versterkers
 Dual 505-4, een platenspeler van formaat



LEZERS SERVICE

A&T nummer 34

Test Cassettedecks Budget Klasse II
 AMC Hybride versterker
 Linear Acoustic geïntegreerde versterker
 Ontwerp P 11 buizen regelversterker (1)

U kunt eerdere nummers, printplaten en software bestellen door het genoemde bedrag over te maken op postrekening 58.22.023 t.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam. Bestellingen door Belgische lezers door overmaking van het bedrag in Bfr op onze rekening bij Cera-bank nummer 730-1402334-01 (omrekenkoers: f 1,- = Bfr 20). Vermeld dan in de rechter bovenhoek van uw girokaart het gewenste artikel. Alle bestellingen worden uitgevoerd na ontvangst van uw betaling.

Balieverkoop

Alle genoemde artikelen zijn ook à contant af te halen: iedere vrijdag tussen 13 en 17 uur op ons redactieadres Aleidisstraat 3 te Rotterdam.

Demonstraties

Geïnteresseerden kunnen voor demonstratie van de diverse (zelfbouw-) producten van onze luisteruimte gebruik maken. We bieden daarvoor twee mogelijkheden, luisteren tijdens een één uur durende groepsessie of luisteren tijdens een individuele sessie van een uur.

De voor deze service verlangde vergoeding bedraagt:

tijdens de groepsessie per persoon fl. 20,- (fl. 15,- voor abonnees)

tijdens individuele demonstraties per persoon fl. 20,- met een minimum van fl. 60,- (fl. 15,- resp. fl. 45,- voor abonnees)

U kunt een demonstratieafspraak maken via de redactietelefoon 010-4777422.

TELEFONISCHE SPREKUREN

Voor adviezen op Hi Fi en audiogebied kunt u de redactie telefonisch bereiken: iedere woensdag van 10 tot 17 uur

010 - 47.77.422

A&T nummer 28

Test versterkers Budgetklasse I
 Tegenkoppeling (1)
 Spikes

A&T nummer 29

Technics + Hepta, een bijzondere audioset
 Musical Fidelity audio set
 Test luidsprekers Budgetklasse I
 Tegenkoppeling (2)
 Post-D/A, lijnuitgangsversterker voor 1-bit CD-spelers
 BEARD DAP-1 D/A-converter

A&T nummer 30

Test Personal audio
 Audiostatic, electrostatistische luidsprekers
 DCC, de werking van het systeem
 Pioneer Legato Link CD-speler
 TICE netfiltering
 PAS Project Two draaitafel

A&T nummer 31

Test versterkers Budgetklasse II
 Cary buizenversterker, een audiofiel Amerikaanse
 PAN, een bijzondere CD-speler van Musical Fidelity
 L-90, ontwerp 3-weg luidspreker (1)

A&T nummer 32

Luidspreker Special
 Audio Innovations L2 + 1000 versterkercombinatie, een snoepje voor de audiofiel
 Luidsprekers kiezen en plaatsen

A&T nummer 33

Techniek: Sony Minidisk
 Pavane, een Nederlandse electrostaat
 NAD, versterkers en CD-spelers
 Test CD-spelers Budgetklasse II
 L-90, ontwerp 3-weg luidspreker (2)

Bestelprijzen (per stuk):

Bestelprijzen (per stuk):	gewone prijs	prijs voor abonnees
A&T nummers 6 t/m 20	f 10,- p.st.	f 7,50
A&T overige nummers	f 10,- p.st.	

AUDIO DISCUSSIONS per stuk

AUDIO DISCUSSIONS per stuk	f 15,-	f 12,50
AD-1. Gesprek met Matti Ojala (Engels). Perceptie en psychoakoestiek, een ronde tafel gesprek.		
AD-2. uitverkocht		
AD-3. Gesprek met de ontwerpers van Mission, Farad en Henri Azima. Gesprek met Onkyo ontwerpers.		
AD-4. Electronenbuizen: Ontwerp, fabricage, toepassing, slijtage. Gesprek met een Philips ontwerper.		

Bouwbeschrijvingen per stuk

A-15 Mk III eindversterker	f 15,-
----------------------------	--------

Afstudeerverslagen per stuk

AV-50, ontwerp 50 Watt eindversterker	f 25,-	f 20,-
AV-Filters, berekeningen voor luidsprekerfilters		

Printplaten

AT-893 filter voor L-61	f 50,-
AT-894 filter voor L-80	f 50,-
AT-910 mono eindversterker A-15 Mk III	f 50,-
AT-911 mono voeding A-15	f 35,-
AT-913 stereo lijntrap P9 regelversterker	f 85,-
AT-914 stereo verzwakker P9	f 30,-
AT-915 stereo voeding regelversterker P9	f 45,-
AT-930 stereo voeding P11 regelversterker	f 95,-
AT-935 mono eindversterker A-30	f 130,-

Software voor luidspreker berekeningen

LS-PRO versie 1.2	f 45,-	f 40,-
LS-PRO versie 2.0	f 75,-	f 65,-
A&T Utilities versie 2.0	f 45,-	f 40,-

KLARÉ

ELECTRONICA en AUDIO VOOR ZELFBOUW

Zelfbouw luidsprekers:
Scan speak, Vifa e.a.

Luidsprekers:
Monitor audio dealer

**Klaré buizen- en
elektrostaat-
transformatoren voor
meer muziek**

Oude Doelenkade 15 • 1621 BH HOORN
Tel.: 02290 - 19631

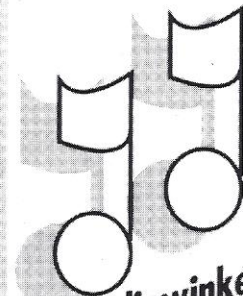
HAMERS AUDIO

Luiperbeekstraat 25 A •
6343 PT Klimmen
Telefoon:
045-754253

*Perfekte hifi-
installaties
bestaan niet,
het zijn
compromissen.*

*Een goed advies is
dan het
belangrijkste!*

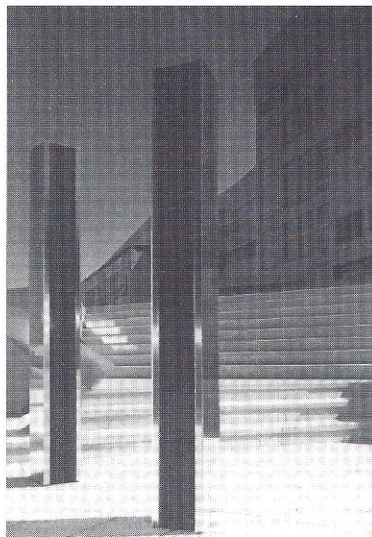
**RUSTIG
KIJKEN
EN
LUISTEREN**



Uw audiowinkel

**PLUIMGRAAFF
GELUID**

Hoogstraat 49
Vlaardingen
010-435.00.45



PIEGA LDR 5.2 Chromstaal fl. 2995,- p. st.

Informatie:

PIEGA BENELUX

postbus 1809
5200 BB 's-Hertogenbosch
Tel. 073 - 418448. Fax 073 - 428124

PIEGA LUIDSPREKERS

swiss technology

HIFI SHOW AGENDA '93

23 - 24 oktober MUZIEK IN HUIS Muis Sacrum in Arnhem.

U vindt ons in de TORENFOYER 2e zaterdag-zondag

10.00 - 17.00 uur

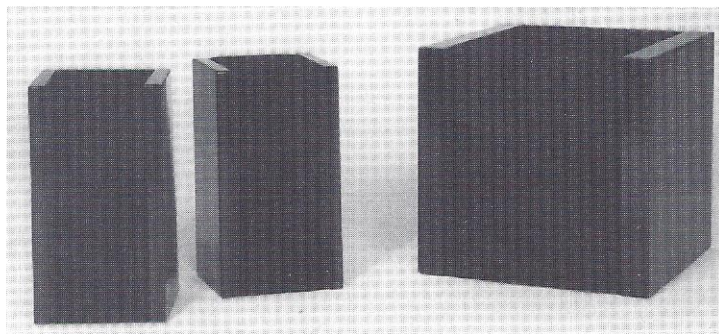
17 - 21 november Selected Hifi '93 Mecc in Maastricht.

U vindt ons op kamer 2.6 DONAU woensdag-donderdag-vrijdag

13.00 - 22.00 uur

zaterdag-zondag

11.00 - 18.00 uur



PIEGA LDS 1.5 per set in zwart of wit verkrijgbaar fl. 1695,- per set

DE ZWARTE VERLEIDING



Ze staat er als een stil mysterie. Met haar lichte rondingen in gedistingeerd, mat zwart. Gemaakt om bewonderd te worden. En tot de hoogste verrukking te brengen. Want luister!

Zelden werd de stilte op zo'n weergaloze wijze doorbroken. De passie die muziek heet, zo adembenemend tot leven gebracht. Ze hoort tot de topcreaties van Kenwood.

Bezit alle uitzonderlijke talenten van de Kenwood Concept Series. Natuurlijk hoort daarbij ook het nieuwe ingenieuze informatiesysteem van de toekomst: RDS.

Laat u verleiden tot een verpletterende kennismaking. Bel Kenwood Electronics Nederland B.V. voor een up-to-date dealerlijst.

CONCEPT SERIES

KENWOOD
Kenwood laat muziek zichzelf zijn.